

## PATENT COOPERATION TREATY

PCT

## NOTIFICATION OF ELECTION

(PCT Rule 61.2)

From the INTERNATIONAL BUREAU

To:

Commissioner  
 US Department of Commerce  
 United States Patent and Trademark  
 Office, PCT  
 2011 South Clark Place Room  
 CP2/5C24  
 Arlington, VA 22202  
 ETATS-UNIS D'AMERIQUE  
 in its capacity as elected Office

Date of mailing (day/month/year) 05 April 2001 (05.04.01)	
International application No. PCT/EP00/04020	Applicant's or agent's file reference 990529WO
International filing date (day/month/year) 05 May 2000 (05.05.00)	Priority date (day/month/year) 30 July 1999 (30.07.99)
Applicant LEISSNER, Hans-Jürgen et al	

1. The designated Office is hereby notified of its election made:

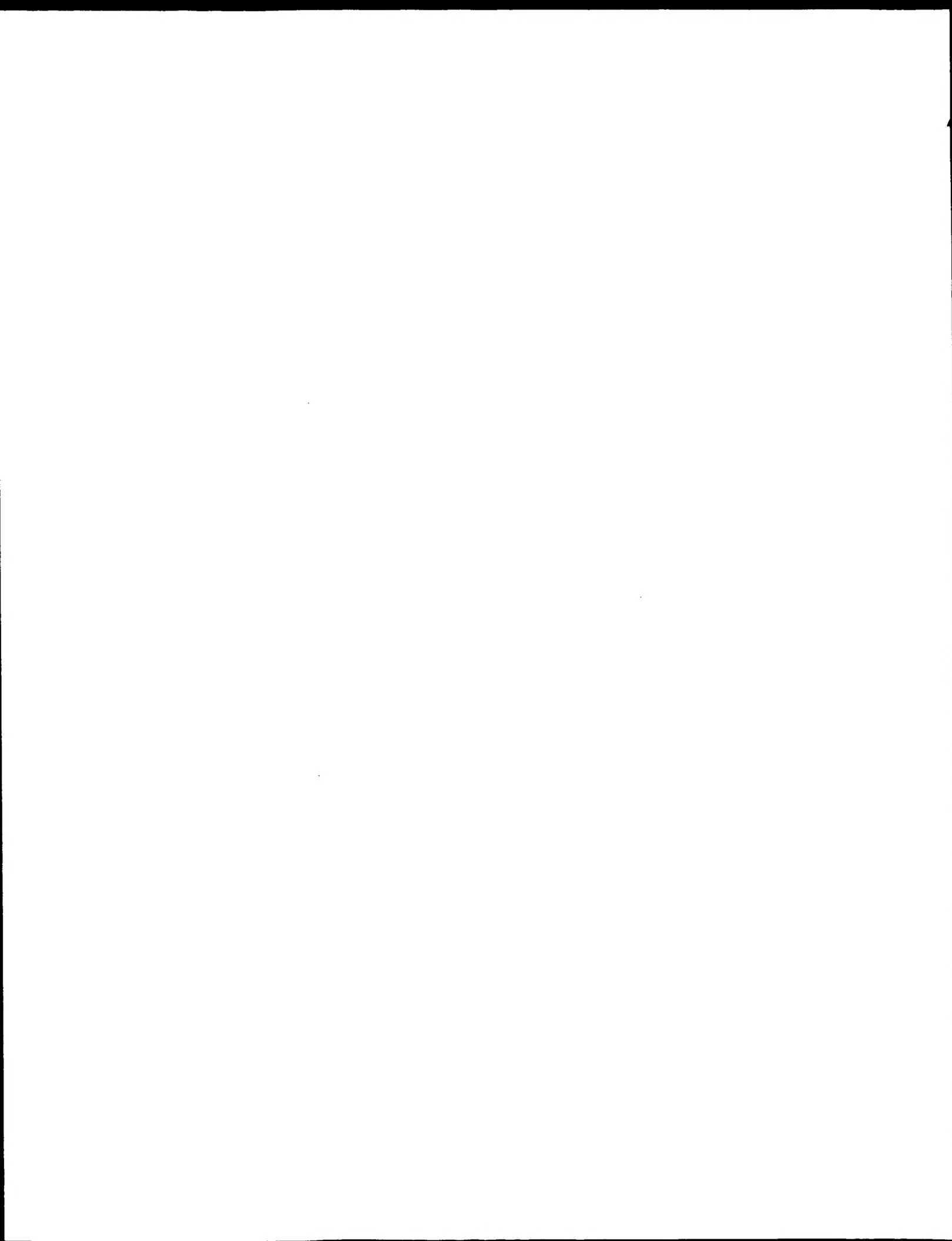
☒ in the demand filed with the International Preliminary Examining Authority on:  
27 February 2001 (27.02.01)

☐ in a notice effecting later election filed with the International Bureau on:

2. The election ☒ was  
☐ was not

made before the expiration of 19 months from the priority date or, where Rule 32 applies, within the time limit under Rule 32.2(b).

The International Bureau of WIPO 34, chemin des Colombettes 1211 Geneva 20, Switzerland Facsimile No.: (41-22) 740.14.35	Authorized officer Beatriz LARGO Telephone No.: (41-22) 338.83.38
---	---



# VERTRAG ÜBER DIE INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT AUF DEM GEBIET DES PATENTWESENS

Absender: MIT DER INTERNATIONALEN VORLÄUFIGEN  
PRÜFUNG BEAUFTRAGTE BEHÖRDE

An:

COHAUSZ & FLO  
Kanzlerstrasse 8a  
D-40472 Düsseldorf  
ALLEMAGNE

Eingang:		17. SEP. 2001	
Frist bis			
Bearbeiter	Erledigt	Gesehen	
51 h			

## PCT

MITTEILUNG ÜBER DIE ÜBERSENDUNG  
DES INTERNATIONALEN VORLÄUFIGEN  
PRÜFUNGSBERICHTS

(Regel 71.1 PCT)

Absendedatum  
(Tag/Monat/Jahr)

14.09.2001

Aktenzeichen des Anmelders oder Anwalts

SI/tf 990529WO

**WICHTIGE MITTEILUNG**

Internationales Aktenzeichen  
PCT/EP00/04020

Internationales Anmeldedatum (Tag/Monat/Jahr)  
05/05/2000

Prioritätsdatum (Tag/Monat/Jahr)  
30/07/1999

Anmelder

ELOTHERM GMBH et al.

1. Dem Anmelder wird mitgeteilt, daß ihm die mit der internationalen vorläufigen Prüfung beauftragte Behörde hiermit den zu der internationalen Anmeldung erstellten internationalen vorläufigen Prüfungsbericht, gegebenenfalls mit den dazugehörigen Anlagen, übermittelt.
2. Eine Kopie des Berichts wird - gegebenenfalls mit den dazugehörigen Anlagen - dem Internationalen Büro zur Weiterleitung an alle ausgewählten Ämter übermittelt.
3. Auf Wunsch eines ausgewählten Amtes wird das Internationale Büro eine Übersetzung des Berichts (jedoch nicht der Anlagen) ins Englische anfertigen und diesem Amt übermitteln.

#### 4. ERINNERUNG

Zum Eintritt in die nationale Phase hat der Anmelder vor jedem ausgewählten Amt innerhalb von 30 Monaten ab dem Prioritätsdatum (oder in manchen Ämtern noch später) bestimmte Handlungen (Einreichung von Übersetzungen und Entrichtung nationaler Gebühren) vorzunehmen (Artikel 39 (1)) (siehe auch die durch das Internationale Büro im Formblatt PCT/IB/301 übermittelte Information).

Ist einem ausgewählten Amt eine Übersetzung der internationalen Anmeldung zu übermitteln, so muß diese Übersetzung auch Übersetzungen aller Anlagen zum internationalen vorläufigen Prüfungsbericht enthalten. Es ist Aufgabe des Anmelders, solche Übersetzungen anzufertigen und den betroffenen ausgewählten Ämtern direkt zuzuleiten.

Weitere Einzelheiten zu den maßgebenden Fristen und Erfordernissen der ausgewählten Ämter sind Band II des PCT-Leitfadens für Anmelder zu entnehmen.

Name und Postanschrift der mit der internationalen Prüfung beauftragten Behörde

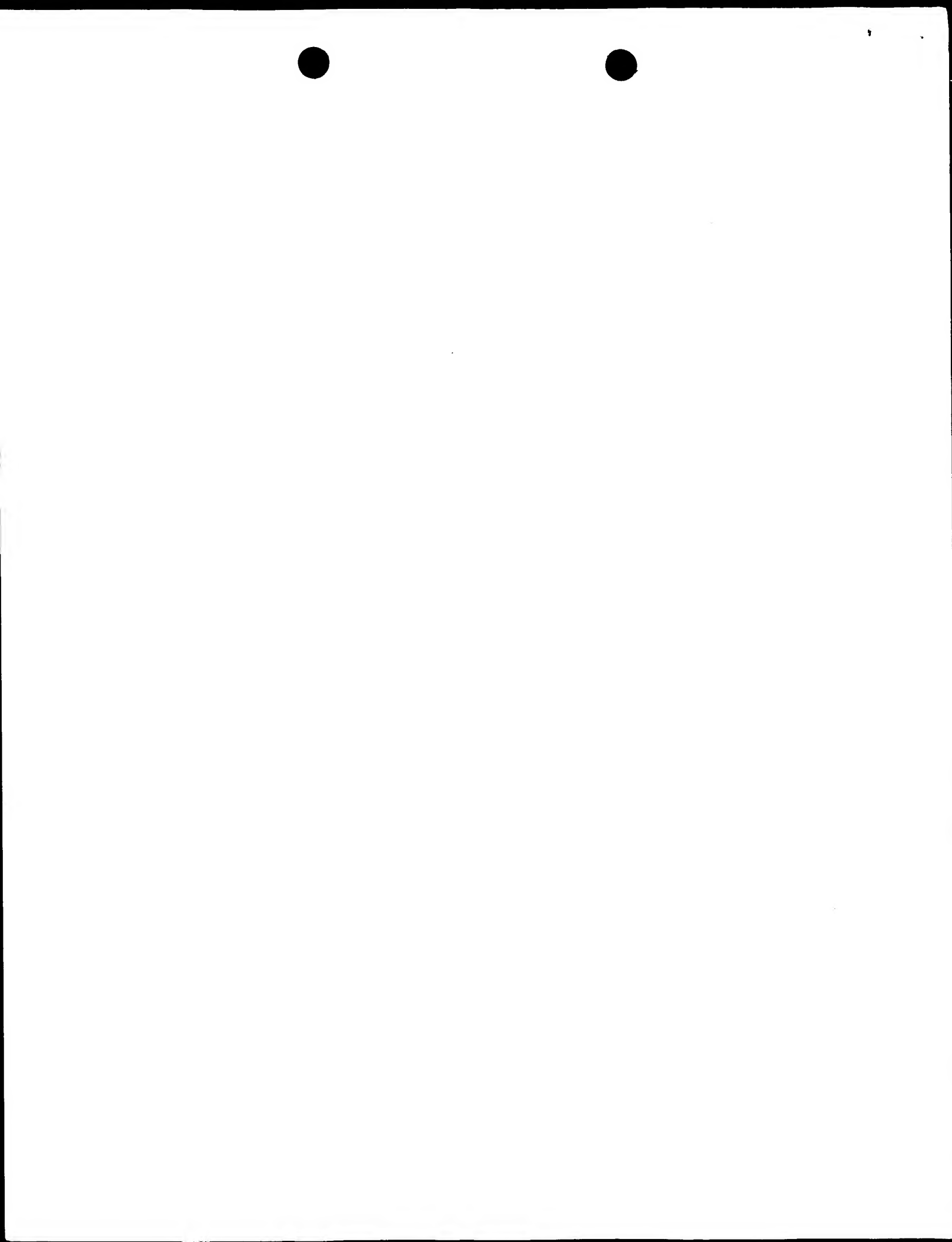
Europäisches Patentamt  
D-80298 München  
Tel. +49 89 2399 - 0 Tx: 523656 epmu d  
Fax: +49 89 2399 - 4465

Bevollmächtigter Bediensteter

SCHMIDBAUER, A

Tel. +49 89 2399-8222





# VERTRAG ÜBER DIE INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT AUF DEM GEBIET DES PATENTWESENS

## PCT



### INTERNATIONALER VORLÄUFIGER PRÜFUNGSBERICHT

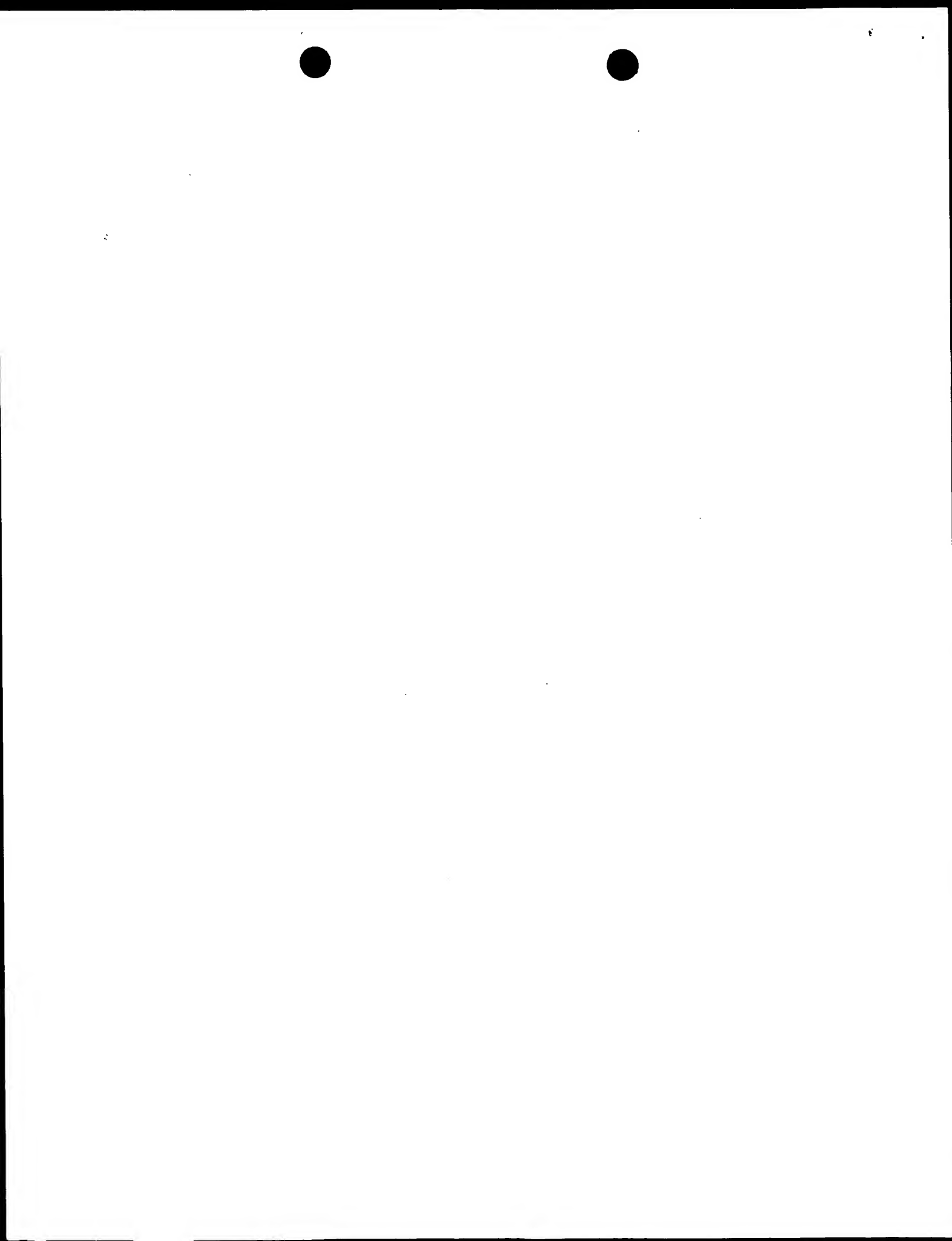
(Artikel 36 und Regel 70 PCT)

Aktenzeichen des Anmelders oder Anwalts SI/tf 990529WO	<b>WEITERES VORGEHEN</b> siehe Mitteilung über die Übersendung des internationalen vorläufigen Prüfungsberichts (Formblatt PCT/IPEA/416)	
Internationales Aktenzeichen PCT/EP00/04020	Internationales Anmeldedatum (Tag/Monat/Jahr) 05/05/2000	Prioritätsdatum (Tag/Monat/Tag) 30/07/1999
Internationale Patentklassifikation (IPK) oder nationale Klassifikation und IPK C21D1/10		
Anmelder ELOTHERM GMBH et al.		

1. Dieser internationale vorläufige Prüfungsbericht wurde von der mit der internationalen vorläufigen Prüfung beauftragten Behörde erstellt und wird dem Anmelder gemäß Artikel 36 übermittelt.
2. Dieser BERICHT umfaßt insgesamt 5 Blätter einschließlich dieses Deckblatts.  
  
☒ Außerdem liegen dem Bericht ANLAGEN bei; dabei handelt es sich um Blätter mit Beschreibungen, Ansprüchen und/oder Zeichnungen, die geändert wurden und diesem Bericht zugrunde liegen, und/oder Blätter mit vor dieser Behörde vorgenommenen Berichtigungen (siehe Regel 70.16 und Abschnitt 607 der Verwaltungsrichtlinien zum PCT).  
  
Diese Anlagen umfassen insgesamt 3 Blätter.

3. Dieser Bericht enthält Angaben zu folgenden Punkten:  
  
I ☒ Grundlage des Berichts  
II ☐ Priorität  
III ☐ Keine Erstellung eines Gutachtens über Neuheit, erfinderische Tätigkeit und gewerbliche Anwendbarkeit  
IV ☐ Mangelnde Einheitlichkeit der Erfindung  
V ☒ Begründete Feststellung nach Artikel 35(2) hinsichtlich der Neuheit, der erfinderischen Tätigkeit und der gewerblichen Anwendbarkeit; Unterlagen und Erklärungen zur Stützung dieser Feststellung  
VI ☐ Bestimmte angeführte Unterlagen  
VII ☒ Bestimmte Mängel der internationalen Anmeldung  
VIII ☒ Bestimmte Bemerkungen zur internationalen Anmeldung

Datum der Einreichung des Antrags  27/02/2001	Datum der Fertigstellung dieses Berichts  14.09.2001
Name und Postanschrift der mit der internationalen vorläufigen Prüfung beauftragten Behörde:   Europäisches Patentamt D-80298 München Tel. +49 89 2399 - 0 Tx: 523656 epmu d Fax: +49 89 2399 - 4465	Bevollmächtigter Bediensteter  Flink, E  Tel. Nr. +49 89 2399 2919  



**I. Grundlage des Berichts**

1. Hinsichtlich der **Bestandteile** der internationalen Anmeldung (*Ersatzblätter, die dem Anmeldeamt auf eine Aufforderung nach Artikel 14 hin vorgelegt wurden, gelten im Rahmen dieses Berichts als "ursprünglich eingereicht" und sind ihm nicht beigelegt, weil sie keine Änderungen enthalten (Regeln 70.16 und 70.17)*):  
**Beschreibung, Seiten:**

1-12                      ursprüngliche Fassung

**Patentansprüche, Nr.:**

2-9,11-15                ursprüngliche Fassung

1,10,16-18              eingegangen am                      05/09/2001    mit Schreiben vom    03/09/2001

**Zeichnungen, Blätter:**

1/4-4/4                    ursprüngliche Fassung

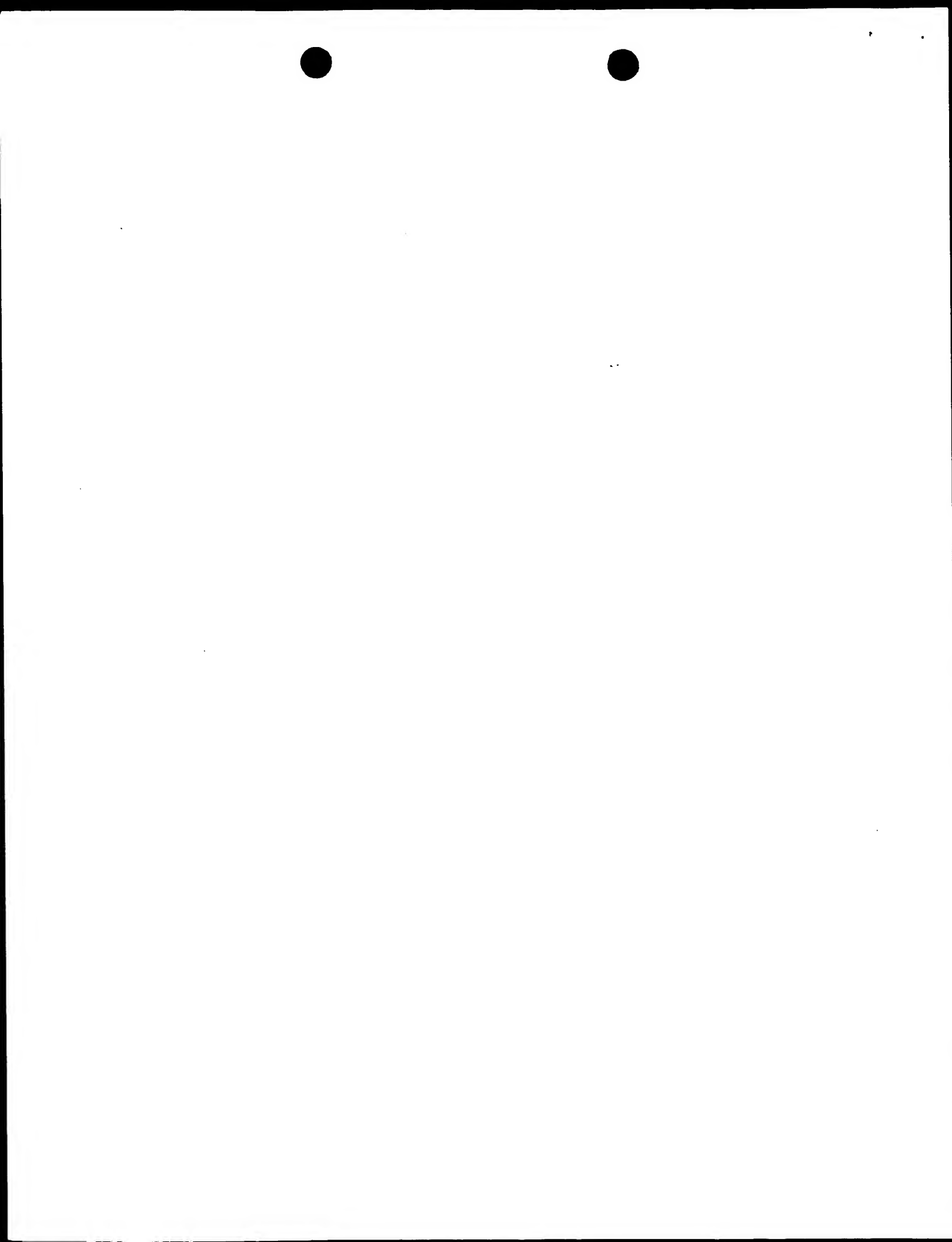
2. Hinsichtlich der **Sprache**: Alle vorstehend genannten Bestandteile standen der Behörde in der Sprache, in der die internationale Anmeldung eingereicht worden ist, zur Verfügung oder wurden in dieser eingereicht, sofern unter diesem Punkt nichts anderes angegeben ist.

Die Bestandteile standen der Behörde in der Sprache: zur Verfügung bzw. wurden in dieser Sprache eingereicht; dabei handelt es sich um

- ☐ die Sprache der Übersetzung, die für die Zwecke der internationalen Recherche eingereicht worden ist (nach Regel 23.1(b)).
- ☐ die Veröffentlichungssprache der internationalen Anmeldung (nach Regel 48.3(b)).
- ☐ die Sprache der Übersetzung, die für die Zwecke der internationalen vorläufigen Prüfung eingereicht worden ist (nach Regel 55.2 und/oder 55.3).

3. Hinsichtlich der in der internationalen Anmeldung offenbarten **Nucleotid- und/oder Aminosäuresequenz** ist die internationale vorläufige Prüfung auf der Grundlage des Sequenzprotokolls durchgeführt worden, das:

- ☐ in der internationalen Anmeldung in schriftlicher Form enthalten ist.
- ☐ zusammen mit der internationalen Anmeldung in computerlesbarer Form eingereicht worden ist.
- ☐ bei der Behörde nachträglich in schriftlicher Form eingereicht worden ist.
- ☐ bei der Behörde nachträglich in computerlesbarer Form eingereicht worden ist.
- ☐ Die Erklärung, daß das nachträglich eingereichte schriftliche Sequenzprotokoll nicht über den Offenbarungsgehalt der internationalen Anmeldung im Anmeldezeitpunkt hinausgeht, wurde vorgelegt.
- ☐ Die Erklärung, daß die in computerlesbarer Form erfassten Informationen dem schriftlichen Sequenzprotokoll entsprechen, wurde vorgelegt.





# INTERNATIONALER VORLÄUFIGER PRÜFUNGSBERICHT

Internationales Aktenzeichen PCT/EP00/04020

4. Aufgrund der Änderungen sind folgende Unterlagen fortgefallen:

- ☐ Beschreibung,      Seiten:
- ☐ Ansprüche,      Nr.:
- ☐ Zeichnungen,      Blatt:

5. ☒ Dieser Bericht ist ohne Berücksichtigung (von einigen) der Änderungen erstellt worden, da diese aus den angegebenen Gründen nach Auffassung der Behörde über den Offenbarungsgehalt in der ursprünglich eingereichten Fassung hinausgehen (Regel 70.2(c)).

*(Auf Ersatzblätter, die solche Änderungen enthalten, ist unter Punkt 1 hinzuweisen; sie sind diesem Bericht beizufügen).*  
siehe Beiblatt

6. Etwaige zusätzliche Bemerkungen:

## V. Begründete Feststellung nach Artikel 35(2) hinsichtlich der Neuheit, der erfinderischen Tätigkeit und der gewerblichen Anwendbarkeit; Unterlagen und Erklärungen zur Stützung dieser Feststellung

### 1. Feststellung

Neuheit (N)	Ja: Ansprüche	1-18
	Nein: Ansprüche	
Erfinderische Tätigkeit (ET)	Ja: Ansprüche	1-18
	Nein: Ansprüche	
Gewerbliche Anwendbarkeit (GA)	Ja: Ansprüche	1-18
	Nein: Ansprüche	

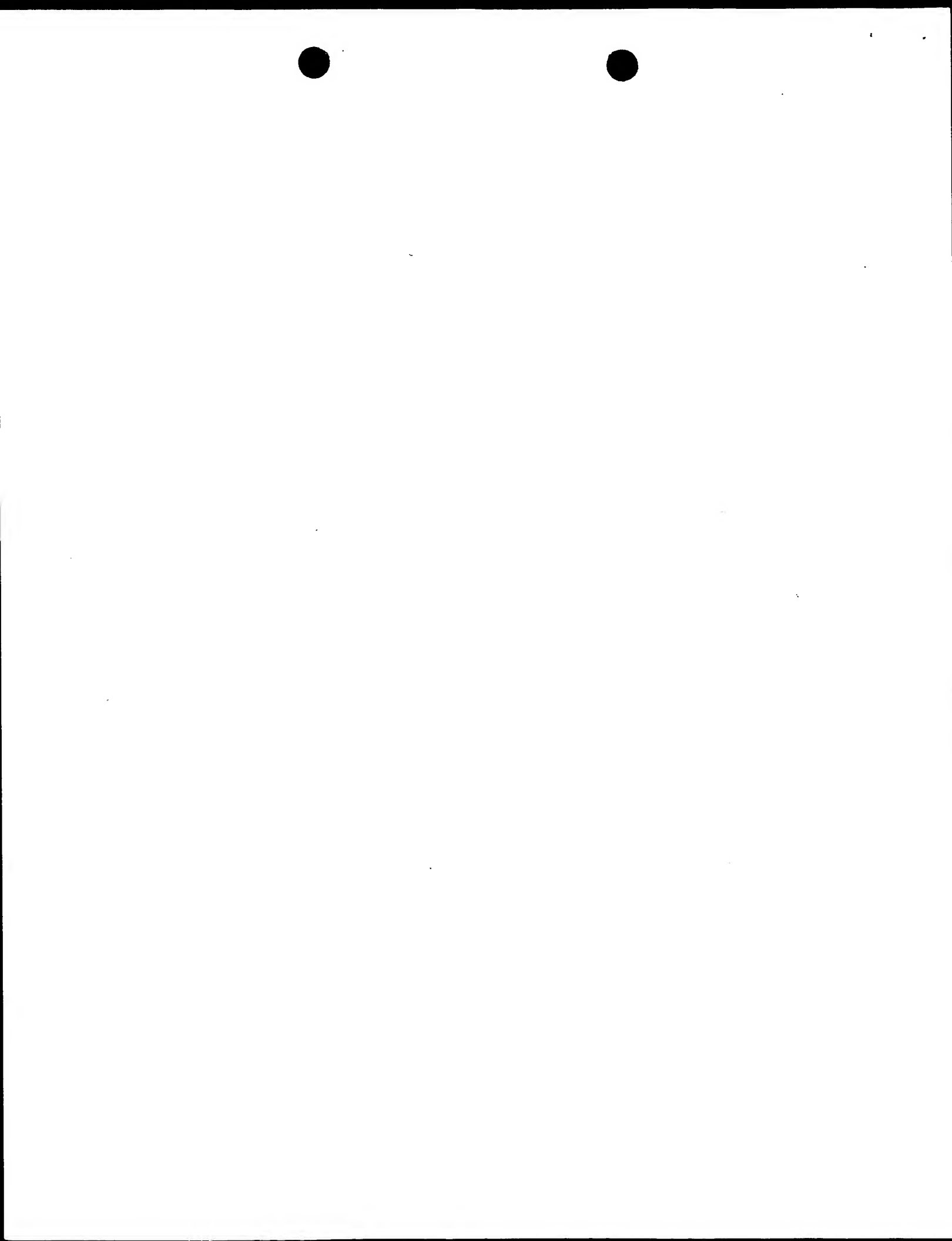
2. Unterlagen und Erklärungen  
siehe Beiblatt

## VII. Bestimmte Mängel der internationalen Anmeldung

Es wurde festgestellt, daß die internationale Anmeldung nach Form oder Inhalt folgende Mängel aufweist:  
siehe Beiblatt

## VIII. Bestimmte Bemerkungen zur internationalen Anmeldung

Zur Klarheit der Patentansprüche, der Beschreibung und der Zeichnungen oder zu der Frage, ob die Ansprüche in vollem Umfang durch die Beschreibung gestützt werden, ist folgendes zu bemerken:  
siehe Beiblatt



**Zu Punkt I**

**Grundlage des Berichts**

Mit der folgenden Änderung wird Artikel 34(2) b) PCT verletzt:

Ein wesentliches Merkmal der Erfindung hinsichtlich dem von einer Brause (3) abgegebener Flüssigkeitsstrahl (KA) **während der Erwärmung der zu härtenden Fläche (S,L)**, das in dem ursprünglichen unabhängigen Anspruch 1 beansprucht war, ist in dem geltenden Anspruch 1 weggelassen worden.

**Zu Punkt V**

**Begründete Feststellung nach Artikel 35(2) hinsichtlich der Neuheit, der erfinderischen Tätigkeit und der gewerblichen Anwendbarkeit; Unterlagen und Erklärungen zur Stützung dieser Feststellung**

Aufgabe der Erfindung ist es, ein Verfahren und eine Vorrichtung zum Härten mindestens einer Fläche einer Wand eines Bauteils zu schaffen, welche ein an die jeweiligen Anforderungen angepaßtes Härten mindestens einer Fläche auch an Wänden von komplex geformten Bauteilen mit geringer Wandstärke ermöglicht (siehe Seite 2, letzter Absatz).

Diese Aufgabe wird gelöst durch ein Verfahren und eine Vorrichtung mit den Merkmalen der unabhängigen Ansprüche 1 und 10.

Das anmeldungsgemäße Verfahren und die anmeldungsgemäße Vorrichtung werden von keinem der im Recherchenbericht genannten Druckschriften vorbeschrieben. Auch konnte der Fachmann zur Lösung der gestellten Aufgabe diesen Druckschriften keine Anregung entnehmen anmeldungsgemäß zu verfahren.

Die unabhängigen Ansprüche 1 und 10 erfüllen daher die Erfordernisse des Artikels 33(2) und (3) PCT.

Die Ansprüche 2-9 und 11-18 betreffen vorteilhafte Ausgestaltungen der Ansprüche 1 und 10, und daher erfüllen sie auch die Erfordernisse des Artikels 33(2) und (3) PCT.



**Zu Punkt VII**

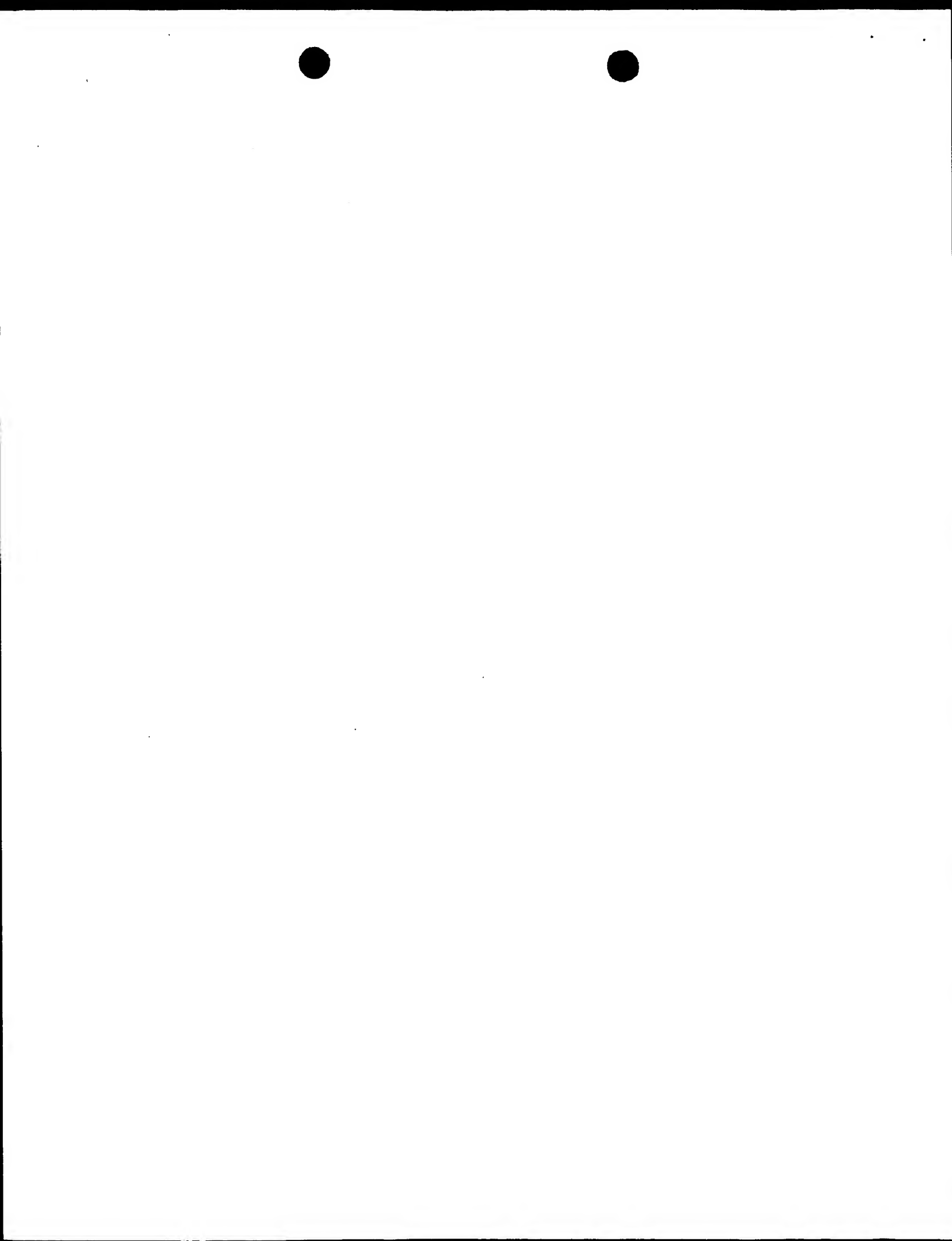
**Bestimmte Mängel der internationalen Anmeldung**

Im Widerspruch zu den Erfordernissen der Regel 5.1 a) ii) PCT werden in der Beschreibung weder der in den Dokumenten DE-A-19624499 und US-A-4375997 offenbarte einschlägige Stand der Technik noch diese Dokumente angegeben.

**Zu Punkt VIII**

**Bestimmte Bemerkungen zur internationalen Anmeldung**

Die Beschreibung steht nicht, wie in Regel 5.1 a) iii) PCT vorgeschrieben, in Einklang mit den Ansprüchen.



10/049262  
JC13 Rec'd PCT/PTO 30 JAN 2002

SI/cs 990529WO  
03. September 2001

### Geänderte P A T E N T A N S P R Ü C H E

1. Verfahren zum Härten mindestens einer Fläche (S,L) einer Wand (W) eines Bauteils (T),
  - bei dem die zu härtende Fläche (S,L) mit mindestens einem Induktor (2) induktiv erwärmt wird,
  - bei dem während der Erwärmung der zu härtenden Fläche (S,L) eine Flüssigkeit in einen zwischen der zu härtenden Fläche (S,L) und dem Induktor (2) vorhandenen Spalt (P) gefüllt ist,
  - bei dem ein von einer Brause (3) abgegebener Flüssigkeitsstrahl (KA) auf die Seite (AS) der Wand (W), welche der mit den zu härtenden Flächen (S,L) versehenen Seite (IS) der Wand (W) gegenüberliegt, und
  - bei dem mindestens ein von einer von dem Induktor (2) getragenen weiteren Brause (20) abgegebener Flüssigkeitsstrahl (KI) auf eine an die zu härtende Fläche (S,L) angrenzende Zone (RZ) der Wand (W) gerichtet wird, welche von der Erwärmung durch den Induktor (2) ausgeschlossen sein soll.





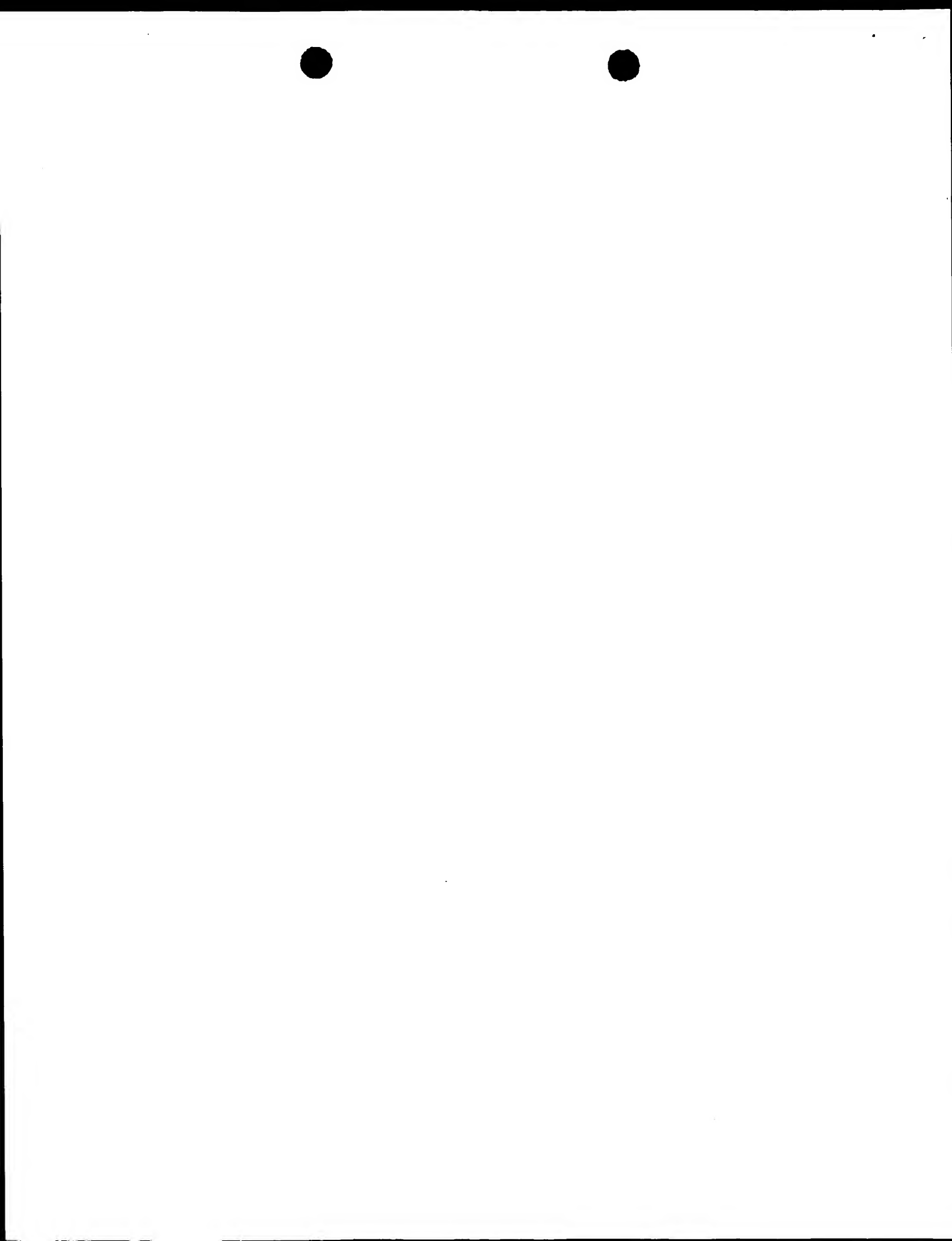
- 2 -

## - Ursprüngliche Ansprüche 2 bis 9 -

10. Vorrichtung zur Durchführung des Verfahrens nach einem der Ansprüche 1 bis 9, mit einem Induktor (2) zum Erwärmen der zu härtenden Fläche (S,L), mit einer Flüssigkeitszuführung (12), über welche Flüssigkeit in den Spalt (P) zwischen dem Induktor (2) und der zu härtenden Fläche (S,L) tritt, mit einer ersten Brause (3), welche mindestens einen Flüssigkeitsstrahl (KA) auf die Seite (AS) der Wand (W) richtet, welche der mit der zu härtenden Fläche (S,L) versehenen Seite (IS) der Wand (W) gegenüberliegt, und mit mindestens einer weiteren Brause (20), welche von dem Induktor (2) getragen ist und einen Flüssigkeitsstrahl (KI) gegen die an die zu härtende Fläche (S,L) angrenzende, von der Härtung auszuschließende Zone (RZ) der Wand (W) richtet.

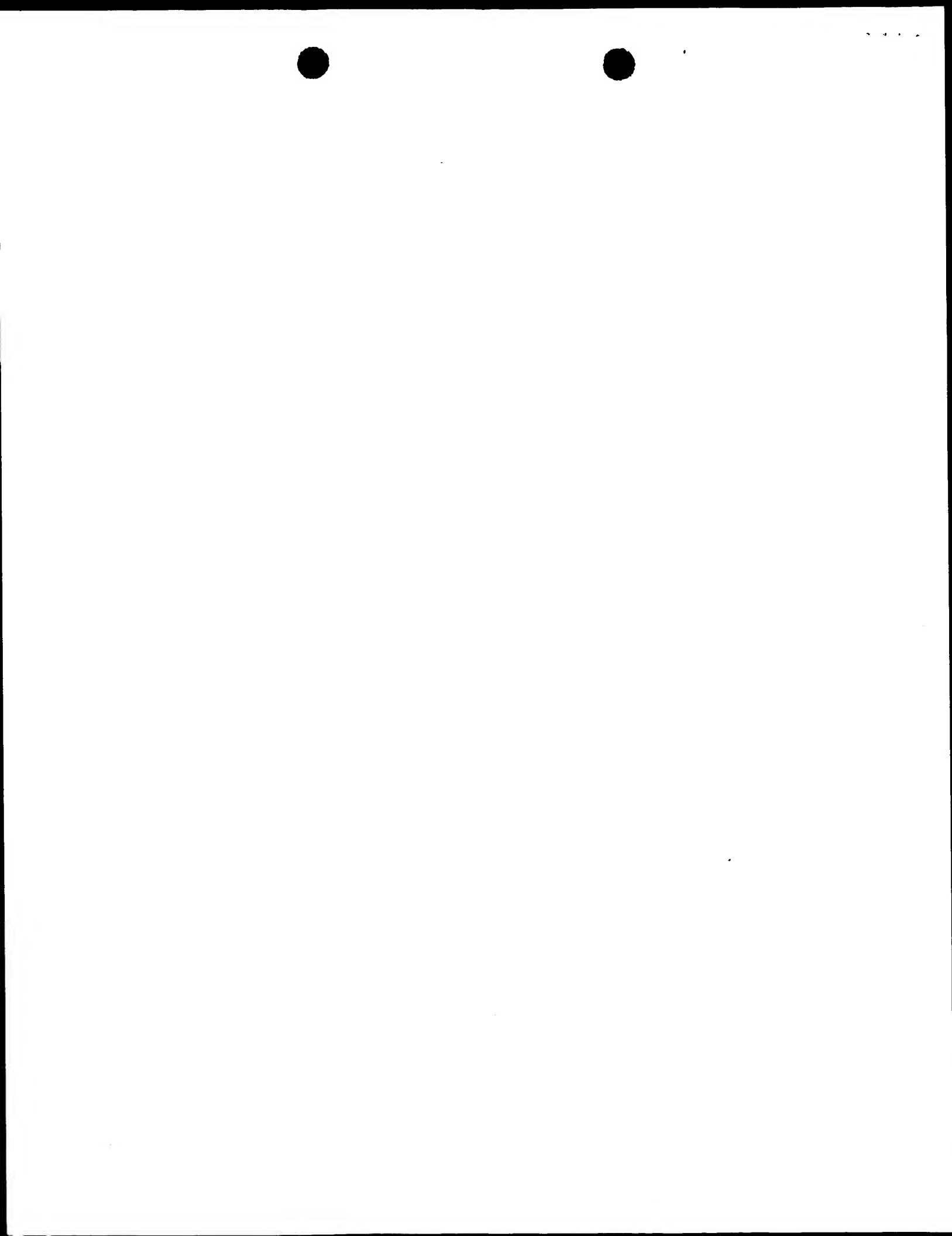
## - Ursprüngliche Ansprüche 11 bis 15 -

16. Vorrichtung nach Anspruch 15, dadurch gekennzeichnet, daß in dem Induktor (2) ein Kanal (16) ausgebildet ist, welcher die Brause (20) mit Flüssigkeit versorgt.
17. Vorrichtung nach einem der voranstehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß eine weitere Brause (4) einen Flüssigkeitsstrahl (KR) auf einen Rand (R) der mit den zu härtenden Flächen (S,L) versehenen Wand (W) richtet.



- 3 -

18. Vorrichtung nach Anspruch 17, d a d u r c h  
g e k e n n z e i c h n e t, d a ß die weitere  
Brause (4) mit dem Induktor (2) verkoppelt ist.



Translation

PATENT COOPERATION TREATY

PCT

INTERNATIONAL PRELIMINARY EXAMINATION REPORT

(PCT Article 36 and Rule 70)

10/049362

Applicant's or agent's file reference SI/tf 990529WO	<b>FOR FURTHER ACTION</b> See Notification of Transmittal of International Preliminary Examination Report (Form PCT/IPEA/416)	
International application No. PCT/EP00/04020	International filing date (day/month/year) 05 May 2000 (05.05.00)	Priority date (day/month/year) 30 July 1999 (30.07.99)
International Patent Classification (IPC) or national classification and IPC C21D 1/10		
Applicant ELOTHERM GMBH		

1. This international preliminary examination report has been prepared by this International Preliminary Examining Authority and is transmitted to the applicant according to Article 36.

2. This REPORT consists of a total of 5 sheets, including this cover sheet.

☒ This report is also accompanied by ANNEXES, i.e., sheets of the description, claims and/or drawings which have been amended and are the basis for this report and/or sheets containing rectifications made before this Authority (see Rule 70.16 and Section 607 of the Administrative Instructions under the PCT).

These annexes consist of a total of 3 sheets.

3. This report contains indications relating to the following items:

- I ☒ Basis of the report
- II ☐ Priority
- III ☐ Non-establishment of opinion with regard to novelty, inventive step and industrial applicability
- IV ☐ Lack of unity of invention
- V ☒ Reasoned statement under Article 35(2) with regard to novelty, inventive step or industrial applicability; citations and explanations supporting such statement
- VI ☐ Certain documents cited
- VII ☒ Certain defects in the international application
- VIII ☒ Certain observations on the international application

Date of submission of the demand 27 February 2001 (27.02.01)	Date of completion of this report 14 September 2001 (14.09.2001)
Name and mailing address of the IPEA/EP	Authorized officer
Facsimile No.	Telephone No.



# INTERNATIONAL PRELIMINARY EXAMINATION REPORT

International application No.

PCT/EP00/04020

## I. Basis of the report

1. This report has been drawn on the basis of *(Replacement sheets which have been furnished to the receiving Office in response to an invitation under Article 14 are referred to in this report as "originally filed" and are not annexed to the report since they do not contain amendments.)*:

- ☐ the international application as originally filed.
- ☒ the description, pages 1-12, as originally filed,  
 pages \_\_\_\_\_, filed with the demand,  
 pages \_\_\_\_\_, filed with the letter of \_\_\_\_\_,  
 pages \_\_\_\_\_, filed with the letter of \_\_\_\_\_.
- ☒ the claims, Nos. 2-9, 11-15, as originally filed,  
 Nos. \_\_\_\_\_, as amended under Article 19,  
 Nos. \_\_\_\_\_, filed with the demand,  
 Nos. 1,10, 16-18, filed with the letter of 05 September 2001 (05.09.2001),  
 Nos. \_\_\_\_\_, filed with the letter of \_\_\_\_\_.
- ☒ the drawings, sheets/fig 1/4-4/4, as originally filed,  
 sheets/fig \_\_\_\_\_, filed with the demand,  
 sheets/fig \_\_\_\_\_, filed with the letter of \_\_\_\_\_,  
 sheets/fig \_\_\_\_\_, filed with the letter of \_\_\_\_\_.

2. The amendments have resulted in the cancellation of:

- ☐ the description, pages \_\_\_\_\_
- ☐ the claims, Nos. \_\_\_\_\_
- ☐ the drawings, sheets/fig \_\_\_\_\_

3. ☐ This report has been established as if (some of) the amendments had not been made, since they have been considered to go beyond the disclosure as filed, as indicated in the Supplemental Box (Rule 70.2(c)).

4. Additional observations, if necessary:





## I. Basis of the report

1. This report has been drawn on the basis of *(Replacement sheets which have been furnished to the receiving Office in response to an invitation under Article 14 are referred to in this report as "originally filed" and are not annexed to the report since they do not contain amendments.)*:

PCT Article 34(2)(b) has been violated with the following amendment:

An essential feature of the invention with regard to the stream of liquid (KA) dispensed from a shower spray (3) **during the heating of the surface to be hardened (S, L)**, which was claimed in the original independent Claim 1, has been omitted in the current Claim 1.



**V. Reasoned statement under Article 35(2) with regard to novelty, inventive step or industrial applicability; citations and explanations supporting such statement**

## 1. Statement

Novelty (N)	Claims	1-18	YES
	Claims		NO
Inventive step (IS)	Claims	1-18	YES
	Claims		NO
Industrial applicability (IA)	Claims	1-18	YES
	Claims		NO

## 2. Citations and explanations

The problem addressed by the invention is that of creating a method and a device for hardening at least one surface of a wall of a component which makes it possible to harden according to the particular requirements at least one surface, even on the walls of complexly shaped components with thin walls (see page 2, last paragraph).

This problem is solved by a method and a device having the features of independent Claims 1 and 10.

The inventive method and the inventive device are not described in any of the search report citations. It would also not be possible for a person skilled in the art to derive from these documents any inducement to follow the process described in the application in order to solve the problem addressed.

Independent Claims 1 and 10 thus meet the requirements of PCT Article 33(2) and (3).

Claims 2-9 and 11-18 relate to advantageous configurations of Claims 1 and 10 and therefore also meet the requirements of PCT Article 33(2) and (3).



**VII. Certain defects in the international application**

The following defects in the form or contents of the international application have been noted:

Contrary to PCT Rule 5.1(a)(ii), the description does not cite documents DE-A-196 24 499 and US-A-4 375 997 or indicate the relevant prior art disclosed therein.



**VIII. Certain observations on the international application**

The following observations on the clarity of the claims, description, and drawings or on the question whether the claims are fully supported by the description, are made:

The description is not consistent with the claims (PCT Rule 5.1(a)(iii)).





VERTRAG ÜBER DIE INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT  
AUF DEM GEBIET DES PATENTWESENS

PCT

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

(Artikel 18 sowie Regeln 43 und 44 PCT)

Anmelders oder Anwalts	<b>WEITERES VORGEHEN</b>	siehe Mitteilung über die Übermittlung des internationalen Recherchenberichts (Formblatt PCT/ISA/220) sowie, soweit zutreffend, nachstehender Punkt 5
Internationales Anmeldedatum (Tag/Monat/Jahr)	(Frühestes) Prioritätsdatum (Tag/Monat/Jahr)	
PCT/Anmelder ELOTHERM GMBH 05/05/2000	30/07/1999	

Dieser internationale Recherchenbericht wurde der Internationalen Recherchenbehörde erstellt und wird dem Anmelder gemäß Artikel 18 übermittelt. Eine Kopie wird dem nationalen Büro übermittelt.

Dieser internationale Recherchenbericht besteht aus 2 Blättern.  
☒ Darüber hinaus liegt in diesem Bericht genannten Unterlagen zum Stand der Technik bei.

1. Grundlage des Berichts

a. Hinsichtlich der **Sprache** ist die internationale Recherche durchgeführt worden, in der sie eingereicht wurde.

Recherche auf der Grundlage der internationalen Anmeldung in der Sprache, in der die internationale Anmeldung eingereicht wurde, sofern unter diesem Punkt nichts anderes angegeben ist.

☐ Die internationale Recherche ist auf der Grundlage einer bei der Behörde eingereichten Übersetzung der internationalen Anmeldung (Regel 23.1 b)) durchgeführt worden.

b. Hinsichtlich der in der internationalen Anmeldung offenbarten **Nucleotid- und/oder Aminosäuresequenz** ist die internationale Recherche auf der Grundlage des Sequenzprotokolls durchgeführt worden, das

☐ in der internationalen Anmeldung in schriftlicher Form enthalten ist.

☐ zusammen mit der internationalen Anmeldung in computerlesbarer Form eingereicht worden ist.

☐ bei der Behörde nachträglich in schriftlicher Form eingereicht worden ist.

☐ bei der Behörde nachträglich in computerlesbarer Form eingereicht worden ist.

☐ Die Erklärung, daß das nachträglich eingereichte schriftliche Sequenzprotokoll nicht über den Offenbarungsgehalt der internationalen Anmeldung im Anmeldezeitpunkt hinausgeht, wurde vorgelegt.

☐ Die Erklärung, daß die in computerlesbarer Form erfaßten Informationen dem schriftlichen Sequenzprotokoll entsprechen, wurde vorgelegt.

2. ☐ Bestimmte Ansprüche haben sich als nicht recherchierbar erwiesen (siehe Feld I).

3. ☐ Mangelnde Einheitlichkeit der Erfindung (siehe Feld II).

4. Hinsichtlich der **Bezeichnung der Erfindung**

☒ wird der vom Anmelder eingereichte Wortlaut genehmigt.

☐ wurde der Wortlaut von der Behörde wie folgt festgesetzt:

5. Hinsichtlich der **Zusammenfassung**

☒ wird der vom Anmelder eingereichte Wortlaut genehmigt.

☐ wurde der Wortlaut nach Regel 38.2b) in der in Feld III angegebenen Fassung von der Behörde festgesetzt. Der Anmelder kann der Behörde innerhalb eines Monats nach dem Datum der Absendung dieses internationalen Recherchenberichts eine Stellungnahme vorlegen.

6. Folgende Abbildung der **Zeichnungen** ist mit der Zusammenfassung zu veröffentlichen: Abb. Nr. 1

☒ wie vom Anmelder vorgeschlagen

☐ keine der Abb.

☐ weil der Anmelder selbst keine Abbildung vorgeschlagen hat.

☐ weil diese Abbildung die Erfindung besser kennzeichnet.



**A. KLASIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES**  
IPK 7 C21D1/10 C21D9/14

Nach der Internationalen Patentklassifikation (IPK) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPK

**B. RECHERCHIERTE GEBIETE**

Recherchierter Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole)

IPK 7 C21D

Recherchierte aber nicht zum Mindestprüfstoff gehörende Veröffentlichungen, soweit diese unter die recherchierten Gebiete fallen

Während der internationalen Recherche konsultierte elektronische Datenbank (Name der Datenbank und evtl. verwendete Suchbegriffe)

EPO-Internal, PAJ

**C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN**

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
A	DE 196 24 499 A (MAZDA MOTOR) 2. Januar 1997 (1997-01-02) ---	
A	DE 965 816 C (A.E.G.) 19. Juni 1957 (1957-06-19) ---	
A	EP 0 070 409 A (PARK OHIO INDUSTRIES INC) 26. Januar 1983 (1983-01-26) ---	
A	US 4 375 997 A (MATZ DONALD L) 8. März 1983 (1983-03-08) ---	
A	PATENT ABSTRACTS OF JAPAN vol. 009, no. 108 (C-280), 11. Mai 1985 (1985-05-11) & JP 60 002627 A (NTN TOYO BEARING KK), 8. Januar 1985 (1985-01-08) Zusammenfassung -----	

☐ Weitere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu entnehmen☒ Siehe Anhang Patentfamilie

\* Besondere Kategorien von angegebenen Veröffentlichungen :

"A" Veröffentlichung, die den allgemeinen Stand der Technik definiert, aber nicht als besonders bedeutsam anzusehen ist

"E" älteres Dokument, das jedoch erst am oder nach dem internationalen Anmeldedatum veröffentlicht worden ist

"L" Veröffentlichung, die geeignet ist, einen Prioritätsanspruch zweifelhaft erscheinen zu lassen, oder durch die das Veröffentlichungsdatum einer anderen im Recherchenbericht genannten Veröffentlichung belegt werden soll oder die aus einem anderen besonderen Grund angegeben ist (wie ausgeführt)

"O" Veröffentlichung, die sich auf eine mündliche Offenbarung, eine Benutzung, eine Ausstellung oder andere Maßnahmen bezieht

"P" Veröffentlichung, die vor dem internationalen Anmeldedatum, aber nach dem beanspruchten Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist

"T" Spätere Veröffentlichung, die nach dem internationalen Anmeldedatum oder dem Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist und mit der Anmeldung nicht kollidiert, sondern nur zum Verständnis des der Erfindung zugrundeliegenden Prinzips oder der ihr zugrundeliegenden Theorie angegeben ist

"X" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann allein aufgrund dieser Veröffentlichung nicht als neu oder auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden

"Y" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann nicht als auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden, wenn die Veröffentlichung mit einer oder mehreren anderen Veröffentlichungen dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und diese Verbindung für einen Fachmann naheliegend ist

"&amp;" Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist

Datum des Abschlusses der internationalen Recherche

20. September 2000

Absendedatum des internationalen Recherchenberichts

28/09/2000

Name und Postanschrift der Internationalen Recherchenbehörde

Europäisches Patentamt, P.B. 5818 Patentaan 2  
NL - 2280 HV Rijswijk  
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,  
Fax: (+31-70) 340-3016

Bevollmächtigter Bediensteter

Mollet, G



# INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International Application No

PCT/EP 00/04020

Patent document cited in search report		Publication date	Patent family member(s)	Publication date
DE 19624499	A	02-01-1997	JP 9067613 A	11-03-1997
			JP 9067614 A	11-03-1997
			JP 9067615 A	11-03-1997
			JP 9067616 A	11-03-1997
DE 965816	C		NONE	
EP 0070409	A	26-01-1983	US 4401485 A	30-08-1983
			AT 15231 T	15-09-1985
			BR 8204251 A	12-07-1983
			CA 1192478 A	27-08-1985
			DE 3265839 D	03-10-1985
			US 4468010 A	28-08-1984
US 4375997	A	08-03-1983	NONE	
JP 60002627	A	08-01-1985	JP 1499062 C	29-05-1989
			JP 63044802 B	07-09-1988



(12) NACH DEM VERTRAG ÜBER DIE INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT AUF DEM GEBIET DES  
PATENTWESENS (PCT) VERÖFFENTLICHTE INTERNATIONALE ANMELDUNG

(19) Weltorganisation für geistiges Eigentum  
Internationales Büro



(43) Internationales Veröffentlichungsdatum  
8. Februar 2001 (08.02.2001)

PCT

(10) Internationale Veröffentlichungsnummer  
**WO 01/09395 A1**

(51) Internationale Patentklassifikation<sup>7</sup>: C21D 1/10, 9/14

(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/EP00/04020

(22) Internationales Anmeldedatum:  
5. Mai 2000 (05.05.2000)

(25) Einreichungssprache: Deutsch

(26) Veröffentlichungssprache: Deutsch

(30) Angaben zur Priorität:  
199 35 884.2 30. Juli 1999 (30.07.1999) DE

(71) Anmelder (für alle Bestimmungsstaaten mit Ausnahme  
von US): ELOTHERM GMBH [DE/DE]; Hammesberger  
Strasse 31, D-42855 Remscheid (DE).

(72) Erfinder; und

(75) Erfinder/Anmelder (nur für US): LEISSNER,

Hans-Jürgen [DE/DE]; Rather Ring 106, D-42855 Remscheid (DE). SCHULTE, Peter [DE/DE]; Cronenberger Strasse 214, D-42119 Wuppertal (DE). GEZARZICK, Waldemar [DE/DE]; Gildenwerth 26, D-42857 Remscheid (DE). DYKSIK, Richard [DE/DE]; Dörrenberg 59, D-42899 Remscheid (DE).

(74) Anwalt: COHAUSZ & FLORACK; Kanzlerstrasse 8a, D-40472 Düsseldorf (DE).

(81) Bestimmungsstaaten (national): BR, JP, US.

(84) Bestimmungsstaaten (regional): europäisches Patent (AT, BE, CH, CY, DE, DK, ES, FI, FR, GB, GR, IE, IT, LU, MC, NL, PT, SE).

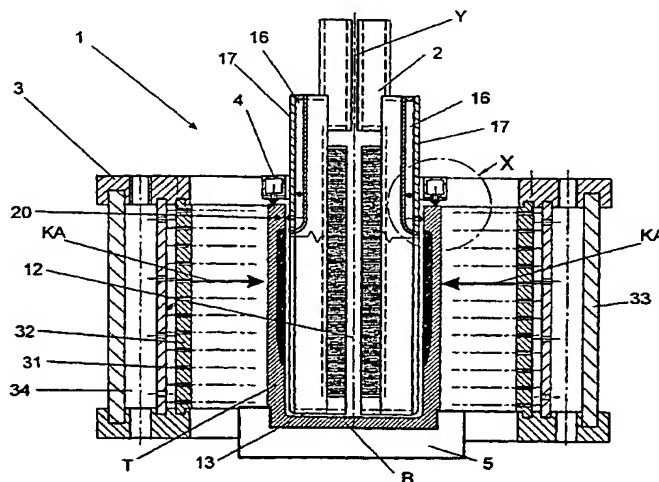
Veröffentlicht:

— Mit internationalem Recherchenbericht.

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]

(54) Title: METHOD FOR HARDENING AT LEAST ONE SURFACE OF A COMPONENT WALL AND A DEVICE FOR CARRYING OUT SAID METHOD

(54) Bezeichnung: VERFAHREN ZUM HÄRTEN MINDESTENS EINER FLÄCHE EINER WAND EINES BAUTEILS UND VORRICHTUNG ZU SEINER DURCHFÜHRUNG



(57) Abstract: The invention relates to a method for hardening at least one surface (S, L) of the wall (W) of a component (T). According to said method: the surface (S, L) to be hardened is heated inductively, using at least one inductor (2); a gap (P) which exists between said surface (S, L) to be hardened and the inductor (2) is filled with liquid during the heating of the surface (S, L) to be hardened; the side (AS) of the wall (W) which lies opposite the side (IS) of the wall (W) provided with the surfaces (S, L) to be hardened, is impinged upon by liquid during the heating of the surface (S, L) to be hardened; and at least one jet of liquid (KI) is directed onto a zone (RZ) of the wall (W) which adjoins the surface (S, L) to be hardened and which is to be excluded from being heated by the inductor (2). The inventive method enables the hardening, adapted to prevailing requirements, of at least one surface, even on walls of components with a complex construction and reduced wall thickness.

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]

WO 01/09395 A1



*Zur Erklärung der Zweibuchstaben-Codes, und der anderen Abkürzungen wird auf die Erklärungen ("Guidance Notes on Codes and Abbreviations") am Anfang jeder regulären Ausgabe der PCT-Gazette verwiesen.*

**(57) Zusammenfassung:** Die vorliegende Erfindung betrifft ein Verfahren zum Härten mindestens einer Fläche (S, L) einer Wand (W) eines Bauteils (T), bei dem die zu härtende Fläche (S, L) mit mindestens einem Induktor (2) induktiv erwärmt wird, bei dem während der Erwärmung der zu härtenden Fläche (S, L) eine Flüssigkeit in einen zwischen der zu härtenden Fläche (S, L) und dem Induktor (2) vorhandenen Spalt (P) gefüllt ist, bei dem die Seite (AS) der Wand (W), welche der mit den zu härtenden Flächen (S, L) versehenen Seite (IS) der Wand (W) gegenüberliegt, während der Erwärmung der zu härtenden Fläche (S, L) mit Flüssigkeit beaufschlagt ist und bei dem mindestens ein Flüssigkeitsstrahl (KI) auf eine an die zu härtende Fläche (S, L) angrenzende Zone (RZ) der Wand (W) gerichtet ist, welche von der Erwärmung durch den Induktor (2) ausgeschlossen sein soll. Das erfindungsgemäße Verfahren ermöglicht ein an die jeweiligen Anforderungen angepaßtes Härten mindestens einer Fläche auch an den Wänden von komplex geformten Bauteilen mit geringer Wandstärke.



**Verfahren zum Härten mindestens einer Fläche einer Wand  
eines Bauteils und Vorrichtung zu seiner Durchführung**

Die Erfindung betrifft ein Verfahren zum Härten mindestens einer Fläche einer Wand eines Bauteils und eine zur Durchführung dieses Verfahrens besonders geeignete Vorrichtung.

Beim Härten von Flächen an Wänden von Bauteilen besteht das Problem, daß einerseits die geforderte Qualität der Härtung erreicht werden soll, andererseits aber verhindert werden soll, daß die betreffende Wand die für den jeweiligen Einsatzzweck des Bauteils erforderliche Zähigkeit verliert. Daher ist es erforderlich, während der Erwärmung der zu härtenden Flächen eine Durcherwärmung der Wand zu unterbinden.

Dies kann bei der Verwendung von Induktoren, welche die zu härtenden Flächen durch Induktion eines elektromagnetischen Feldes erwärmen, dadurch erfolgen, daß die Eindringtiefe des vom Induktor erzeugten Feldes entsprechend der erforderlichen Tiefe der Härtung im Bereich der zu härtenden Fläche eingestellt wird. Dieses Vorgehen setzt jedoch voraus, daß im Bereich der zu härtenden Fläche eine ausreichende Wandstärke vorhanden ist. Andernfalls läßt sich eine Durcherwärmung der Wand und damit einhergehend deren Durchhärtung aufgrund von Wärmewanderung nicht verhindern.

Bei der Härtung relativ dünnwandiger Bauteile ist man daher in der Praxis dazu übergegangen, die Seite der Wand

mit Flüssigkeit zu kühlen, welche der Wandseite gegenüberliegt, auf welcher die zu härtenden Flächen angeordnet sind. Durch eine geeignete Bemessung des Kühlflüssigkeitsstroms kann auch bei dünnwandigen Bauteilen die Eindringtiefe der vom Induktor in der Wand erzeugten Wärme und damit die Tiefe der Härtung im Bereich der zu härtenden Fläche eingestellt werden.

Besondere Anforderungen an das Härten von Flächen an den Wänden eines Bauteils ergeben sich im Bereich von frontgetriebenen Kraftfahrzeugen, bei denen das Antriebsmoment über Schiebeglieder übertragen wird, welche verschiebbar in einer sogenannten "Tripode" sitzen. Eine solche Tripode ist becherartig ausgebildet und weist mehrere winklig zueinander ausgerichtete, sich in Längsrichtung achsparallel zur Längsachse der Tripode erstreckende Stütz- und Laufflächen auf. An diesen Stütz- und Laufflächen sind die Schiebeglieder geführt. Gleichzeitig nehmen die Stützflächen das von den Schiebegliedern übertragene Drehmoment auf. Um dieser Belastung standhalten zu können, müssen die Stütz- und Laufflächen einer Härtung unterzogen werden. Gleichzeitig muß die Zähigkeit des Wandmaterials trotz der Härtung der Flächen erhalten bleiben, damit die Tripode den wechselnden Momentenbelastungen während des Fahrbetriebes standhalten kann.

Die Aufgabe der Erfindung besteht darin, ein Verfahren der voranstehend erläuterten Art zu schaffen, welches ein an die jeweiligen Anforderungen angepaßtes Härten mindestens einer Fläche auch an Wänden von komplex geformten Bauteilen mit geringer Wandstärke ermöglicht. Darüber hinaus soll eine zur Durchführung dieses Verfahrens geeignete Vorrichtung angegeben werden.

Diese Aufgabe wird hinsichtlich des Verfahrens zum Härten mindestens einer Fläche einer Wand eines Bauteils dadurch gelöst, daß die zu härtende Fläche mit mindestens einem Induktor induktiv erwärmt wird, daß während der Erwärmung der zu härtenden Fläche eine Flüssigkeit in einen zwischen der zu härtenden Fläche und dem Induktor vorhandenen Spalt gefüllt ist, daß die Seite der Wand, welcher der mit den zu härtenden Flächen versehenen Seite der Wand gegenüberliegt, während der Erwärmung der zu härtenden Fläche mit Flüssigkeit beaufschlagt ist und daß mindestens ein Flüssigkeitsstrahl auf eine an die zu härtende Fläche angrenzende Zone der Wand gerichtet ist, welche von der Erwärmung durch den Induktor ausgeschlossen sein soll.

Gemäß der Erfindung wird nicht nur die Seite der Wand mit Kühlflüssigkeit benetzt, welche der mit der zu härtenden Fläche versehenen Wandseite gegenüberliegt, sondern es wird zusätzlich Flüssigkeit auf die Zone der Wandseite gerichtet, welche an die zu härtende Fläche angrenzt und nicht von der Härtung erfaßt werden soll. Der zusätzliche Flüssigkeitsstrahl transportiert die Wärme ab, welche in der von der Erwärmung auszuschließenden Zone aufgrund der Wirkung des induzierten elektromagnetischen Feldes entsteht. Auf diese Weise kann im Bereich der zu härtenden Flächen nicht nur die Eindringtiefe der Härtezone, sondern auch ihre flächige Ausbreitung gezielt vorausbestimmt werden.

Die erfindungsgemäße Vorgehensweise ermöglicht es damit, exakt umrissene Härtezonen auszubilden, deren Erstreckung und Tiefe an die jeweiligen konstruktiven Anforderungen und Belastungen des mit den gehärteten Flächen versehenen Bauteils angepaßt sind. So kann beispielsweise dadurch,

daß die Flüssigkeitsstrahlen jeweils nur abschnittsweise oder in einem bestimmten Verlauf auf die mit der zu härtenden Fläche versehene Wand gerichtet werden und die dort entstehende Wärme abtransportieren, ein entsprechend der Ausrichtung und des Verlaufs der Flüssigkeitsstrahlen exakt ausgebildeter Verlauf des Randes der gehärteten Flächen erzeugt werden. Auf diese Weise läßt sich beispielsweise an genau den Stellen ausreichend weiches Wandmaterial zur Verfügung stellen, an denen aus konstruktiven oder montage-technischen Gründen nach der Härtung der Wandflächen eine Verformung durchgeführt werden soll.

Gleichzeitig ist dadurch, daß der zwischen dem Induktor und der zu härtenden Fläche bestehende Spalt mit Flüssigkeit gefüllt ist, sichergestellt, daß das vom Induktor erzeugte Feld gleichmäßig in die zu erwärmende Wand eindringt. Auf diese Weise kann trotz der während der Erwärmung der Flächen ständig zugeführten Kühlflüssigkeitsströme, welche andernfalls zu einer Störung der Gleichmäßigkeit der Erwärmung führen würden, ein homogenes Bearbeitungsergebnis gewährleistet werden.

Besonders geeignet ist das erfindungsgemäße Verfahren zur Härtung von Flächen an Wänden von solchen Bauteilen, bei denen die Wand einen Innenraum umschließt und die zu härtenden Flächen auf der dem Innenraum zugeordneten Seite der Wand angeordnet sind. Bei derartigen Bauteilen kann die gleichmäßige Befüllung des Spaltes zwischen dem Induktor und der zu härtenden Fläche auf besonders einfache Weise gewährleistet werden. Darüber hinaus können besonders bei derart ausgebildeten Bauelementen auf einfache Weise mehrere Flächen gleichzeitig gehärtet werden. Dies gilt insbesondere auch dann, wenn jeweils

mindestens zwei aneinander angrenzende Flächen gleichzeitig gehärtet werden, die winklig zueinander angeordnet sind, wie es beispielsweise bei den eingangs erläuterten Tripoden der Fall ist.

Eine besonders intensive, kurzfristige und auf eine bestimmte, eng umrissene Fläche und Tiefe beschränkte induktive Erwärmung der zu härtenden Fläche kann dadurch erreicht werden, daß das elektromagnetische Feld bei einer hohen Frequenz erzeugt wird. So kann die induktive Erwärmung der zu härtenden Flächen vorteilhaft beispielsweise bei einer Frequenz von bis zu 80 kHz erfolgen.

Eine zur Durchführung des erfindungsgemäßen Verfahrens besonders geeignete Vorrichtung ist mit einem Induktor zum Erwärmen der zu härtenden Fläche, mit einer Flüssigkeitszuführung, über welche Flüssigkeit in den Spalt zwischen dem Induktor und der zu härtenden Fläche tritt, mit einer ersten Brause, welche mindestens einen Flüssigkeitsstrahl auf die Seite der Wand richtet, welcher der mit der zu härtenden Fläche versehenen Seite der Wand gegenüberliegt, und mit mindestens einer weiteren Brause ausgestattet, welche einen Flüssigkeitsstrahl gegen die von der Härtung auszuschließenden Zone der Wand richtet.

Dabei ist es besonders günstig, wenn die Brause, deren Strahl auf die von der Härtung auszuschließende Zone gerichtet ist, von dem Induktor getragen ist. Eine solche Ausgestaltung der erfindungsgemäßen Vorrichtung läßt sich mit geringem technischen Aufwand verwirklichen und führt zu einer kompakten Form der erforderlichen Bauelemente. Letzteres ist immer dann besonders wesentlich, wenn

innerhalb der Vorrichtung nur geringer Platz für den Induktor und die Brausen zur Verfügung steht.

Weitere vorteilhafte Ausgestaltungen des erfindungsgemäßen Verfahrens und der zu dessen Durchführung geeigneten Vorrichtung sind in den abhängigen Ansprüchen angegeben und werden nachfolgend im Zusammenhang mit einem Ausführungsbeispiel anhand einer Zeichnung näher erläutert. Es zeigen:

- Fig. 1 eine Vorrichtung zum Härten der Stütz- und Lauffläche einer Tripode in einem Längsschnitt;
- Fig. 2 einen Ausschnitt "X" der Fig. 1 in vergrößerter Darstellung;
- Fig. 3 die Vorrichtung gemäß Fig. 1 in einem Querschnitt;
- Fig. 4 die Tripode in einem Schnitt entsprechend der in Fig. 3 eingezeichneten Schnittlinie A-B;
- Fig. 5 die Tripode in einem Schnitt entsprechend der in Fig. 3 eingezeichneten Schnittlinie C-D;
- Fig. 6 die Tripode nach einer im Anschluß an das Härten der Stütz- und Laufflächen erfolgten Stauch-Verformung in einem Schnitt entsprechend der in Fig. 3 eingezeichneten Schnittlinie A-B.

Die Vorrichtung 1 zum Härten der Stützflächen S und der Laufflächen L einer Tripode T weist einen Induktor 2, eine Außenbrause 3, eine Stirnflächenbrause 4 und einen Werkstückhalter 5 auf.

Die Tripode T ist becherförmig ausgebildet und weist eine einen Innenraum I umschließende Wand W auf, die auf einem Boden B aufsteht. Vom Innenraum I ausgehend sind in die Wand W jeweils um  $120^\circ$  im Querschnitt sternförmig versetzt zueinander nutenartige Führungsbahnen F für nicht dargestellte Schiebeglieder eingeformt, die sich achsparallel zur Längsachse X der Tripode T erstrecken. In den Eckbereichen E1, E2 dieser Führungsbahnen F sind jeweils eine Lauffläche L und eine Stützfläche S im Querschnitt rechtwinklig zueinander ausgebildet, wobei die Stützfläche S entsprechend der Form der nicht gezeigten Schiebeglieder eingewölbt ist.

Die äußere Form des in seiner Längsrichtung anheb- und absenkbaren Induktors 2 ist so an die Form des Innenraums I der Tripode T angepaßt, daß der Induktor 2 mit jeweils einem radial vorstehenden Abschnitt in die Führungsbahnen F der Tripode T greift. Dabei sind die Abmessungen des Induktors 2 so ausgelegt, daß bei in die Tripode T eingeführtem Induktor 2 zwischen dessen äußerer Begrenzung 7 und der Innenseite IS der Wand W der Tripode T ein umlaufender Spalt P vorhanden ist.

Die den Eckbereichen E1, E2 der Führungsbahnen F zugeordneten Eckbereiche der vorstehenden Abschnitte des Induktors 2 sind jeweils durch einen Heizleiter 10 mit der erforderlichen Beblechung 11 gebildet. Koaxial zur Längsachse Y des Induktors 2 ist darüber hinaus eine Zuführleitung 12 für Kühlflüssigkeit positioniert. Die Zuführleitung 12 ist mit einer nicht dargestellten Flüssigkeitsversorgung verbunden und mündet auf der Stirnseite 13 des Induktors 2. Über von der Zuführleitung 12 radial abgehende Kanäle 14 tritt zusätzlich

Flüssigkeit in die zwischen den Heizleitern 10 bzw. der Beblechung 11 verbliebenen Freiräume 15 aus.

Im oberen Teil des Induktors 2 ist in jedem der radial vorstehenden Abschnitte des Induktors 2 ein Kanal 16 ausgebildet, welcher wie die Zuführleitung 12 mit der nicht dargestellten Flüssigkeitsversorgung verbunden ist. Dabei sind die Kanäle 16 jeweils den Stützflächen S der Führungsbahnen F der Tripode T zugeordnet. In die Außenwand 17 der Kanäle 16 sind radial nach außen weisende Austrittsöffnungen 19 eingeformt, welche bei in die Tripode T eingeführtem Induktor 2 jeweils auf die zwischen dem oberen Rand R der Wand W und dem oberen Rand der zu härtenden Stützfläche S angeordneten Randzone RZ der Innenseite IS der Wand W der Tripode T gerichtet sind. Auf diese Weise ist am Induktor 2 eine Brause 20 ausgebildet, welche Flüssigkeitsstrahlen KI auf von der Härtung auszuschließende, an die zu härtenden Flächen unmittelbar angrenzende Zonen RZ der Tripode T richtet.

Die Außenbrause 3 ist ringförmig ausgebildet und umgibt mit ihrer mit regelmäßig angeordneten Austrittsöffnungen 31 versehenen Innenwand 32 die auf dem Werkstückhalter 5 stehende Tripode T. Zwischen der Außenwand 33 und der Innenwand 32 der Außenbrause 3 ist ein Kanal 34 ausgebildet, der ebenfalls mit der nicht dargestellten Flüssigkeitsversorgung verbunden ist.

Die Stirnflächenbrause 4 wird von dem Induktor 2 getragen, so daß sie mit diesem in Richtung der Tripode T abgesenkt oder von dieser angehoben wird. Die Form der Stirnflächenbrause 4 ist an den Verlauf des oberen Randes R der Tripode T so angepaßt, daß ihre untere Stirnfläche 41 jeweils benachbart zur Stirnfläche des oberen Randes R



der Tripode T verläuft. In den Abschnitten der Stirnflächenbrause 4, die den Stützflächen S, den Wandabschnitten Wa zwischen den Führungsbahnen F und den nicht gehärteten Wandabschnitten Fa der Führungsbahnen F zwischen den Laufbahnen L zugeordnet sind, sind in die Stirnfläche 41 jeweils Austrittsbohrungen 42 eingeformt, die auf den Rand R der Tripode T gerichtet sind. (In Fig. 3 ist die Stirnflächenbrause 4 der Deutlichkeit halber nur zu einer Hälfte dargestellt.)

Zum Härten der Stützflächen S und der Laufflächen L der Tripode T wird der Induktor 2 in den Innenraum I der Tripode T abgesenkt. In dieser abgesenkten Stellung befindet sich die Mündung der Zuführleitung 12 in geringem Abstand zum Boden B der Tripode T. Ebenso beabstandet ist die Stirnflächenbrause 4 vom Rand R der Tripode T. Die Austrittsdüsen der Brause 20 sind auf den ihnen jeweils zugeordneten Abschnitt des Randbereichs RZ der Tripode T gerichtet.

Anschließend werden die Außenbrause 3, die Stirnflächenbrause 4 und die Brause 20 sowie die Zuführleitung 12 von der nicht gezeigten Flüssigkeitsversorgung mit Kühlflüssigkeit beaufschlagt, so daß Kühlflüssigkeitsstrahlen KA die Außenseite AS der Wand W, Kühlflüssigkeitsstrahlen KR die den Austrittsöffnungen 42 der Stirnflächenbrause 4 zugeordneten Abschnitte der Stirnfläche im Bereich des oberen Randes R der Wand W und Kühlstrahlen KI die an die zu härtenden Stützflächen S unmittelbar angrenzenden Randzonen RZ der Wand W der Tripode T kühlen. Die aus der Mündung der Zuführleitung 12 und den von der Zuführleitung 12 abgehenden Kanälen 14 austretende

Kühlflüssigkeit füllt den zwischen der Wand W und dem Induktor 2 vorhandenen Spalt 8.

Anschließend werden die Stütz- und Laufflächen S,L der Führungsbahnen F durch die Einwirkung des von den Heizleitern 10 erzeugten elektromagnetischen Feldes induktiv auf die für die gewünschte Härtung erforderliche Temperatur gebracht. Nach Beendigung der Erwärmung werden die erwärmten Laufflächen von dem aus der Zuführleitung 12 austretenden Kühlflüssigkeitsstrom abgeschreckt. Die anschließend im Bereich der Laufflächen L jeweils vorhandene Härtezone HL reicht in Längsrichtung bis unter den Rand R der Wand W, da in diesem Bereich keine Kühlstrahlen KI von der Brause 20 abgegeben worden sind. Im Bereich der Stützflächen S ist dagegen zwischen der zugehörigen Härtezone HS und dem Rand R die Randzone RZ ungehärtet geblieben, da in dieser Zone die durch die Kühlflüssigkeitsstrahlen KI erfolgte Kühlung während der Erwärmung der Stütz- und Laufflächen S,L wirksam gewesen ist. Aufgrund der Kühlung der Außenseite AS der Wand W ist die Tiefe t beider Härtezonen HL,HS etwa auf die Hälfte der Wandstärke der Wand W beschränkt.

Nachdem die nicht gezeigten Schiebeglieder in der Tripode T montiert sind, wird die Tripode T in einer ebenfalls nicht dargestellten Vorrichtung einer Stauchung unterzogen, durch welche im Bereich der nicht gehärteten Randzone RZ ein in den Innenraum I der Tripode T vorstehender Wulst U erzeugt wird. Dieser verhindert ein Herausfallen der in der Tripode T montierten Schiebeglieder.

**BEZUGSZEICHENLISTE**

- 1 Vorrichtung zum Härten
- 2 Induktor
- 3 Außenbrause
- 4 Stirnflächenbrause
- 5 Werkstückhalter
- 7 äußere Begrenzung des Induktors 2
- 10 Heizleiter
- 11 Beblechung
- 12 Zuführleitung
- 14 Kanäle
- 13 Stirnseite des Induktors 2
- 15 Freiräume
- 16 Kanäle
- 17 Außenwand der Kanäle 16
- 19 Austrittsöffnungen
- 20 Brause
- 31 Austrittsöffnungen
- 32 Innenwand
- 33 Außenwand
- 34 Kanal
- 41 Stirnfläche
- 42 Austrittsbohrungen

- AS Außenseite der Wand W
- B Boden
- E1,E2 Eckbereiche
- F Führungsbahnen
- Fa Wandabschnitte
- HL,HS Härtezone
- I Innenraum
- IS Innenseite der Wand W
- KA Kühlflüssigkeitsstrahlen

KI	Flüssigkeitsstrahlen
KR	Kühlflüssigkeitstrahlen
L	Laufflächen
P	Spalt
R	Rand
RZ	Randzone
S	Stützflächen
T	Tripode
t	Tiefe der Härtezonen HL, HS
U	Wulst
W	Wand
Wa	Wandabschnitte
X	Längsachse der Tripode T
Y	Längsachse des Induktors 2

## P A T E N T A N S P R Ü C H E

1. Verfahren zum Härten mindestens einer Fläche (S,L) einer Wand (W) eines Bauteils (T),
  - bei dem die zu härtende Fläche (S,L) mit mindestens einem Induktor (2) induktiv erwärmt wird,
  - bei dem während der Erwärmung der zu härtenden Fläche (S,L) eine Flüssigkeit in einen zwischen der zu härtenden Fläche (S,L) und dem Induktor (2) vorhandenen Spalt (P) gefüllt ist,
  - bei dem die Seite (AS) der Wand (W), welche der mit den zu härtenden Flächen (S,L) versehenen Seite (IS) der Wand (W) gegenüberliegt, während der Erwärmung der zu härtenden Fläche (S,L) mit Flüssigkeit beaufschlagt ist und
  - bei dem mindestens ein Flüssigkeitsstrahl (KI) auf eine an die zu härtende Fläche (S,L) angrenzende Zone (RZ) der Wand (W) gerichtet ist, welche von der Erwärmung durch den Induktor (2) ausgeschlossen sein soll.

2. Verfahren nach Anspruch 1, d a d u r c h  
g e k e n n z e i c h n e t, d a ß die Wand (W)  
einen Innenraum (I) umschließt und d a ß die zu  
härtende Fläche (S,L) auf der dem Innenraum (I)  
zugeordneten Seite (IS) der Wand (W) angeordnet ist.
3. Verfahren nach Anspruch 2, d a d u r c h  
g e k e n n z e i c h n e t, d a ß das Bauteil (T)  
becherförmig ausgebildet ist.
4. Verfahren nach einem der voranstehenden Ansprüche,  
d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t, d a ß  
jeweils mindestens zwei aneinander angrenzende  
Flächen (S,L) gleichzeitig gehärtet werden, die  
winklig zueinander angeordnet sind.
5. Verfahren nach einem der voranstehenden Ansprüche,  
d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t, d a ß  
die von der Erwärmung ausgeschlossene Zone (RZ) der  
Wand (W) zwischen einem Rand (R) der Wand (W) und der  
zu härtenden Fläche (S,L) angeordnet ist.
6. Verfahren nach Anspruch 5, d a d u r c h  
g e k e n n z e i c h n e t, d a ß während der  
Erwärmung der zu härtenden Flächen (S,L) auf den Rand  
(R) der Wand (W) Flüssigkeit aufgebracht wird.
7. Verfahren nach einem der voranstehenden Ansprüche,  
d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t, d a ß  
das Bauteil (T) nach dem Härten der zu härtenden  
Flächen (S,L) einer Stauchung unterzogen wird, durch

welche im Bereich der von der Erwärmung ausgeschlossenen Zone (RZ) ein Wulst (W) ausgebildet wird.

8. Verfahren nach Anspruch 2 und 7, d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t, d a ß der Wulst (W) in den Innenraum (I) gerichtet ist.
9. Verfahren nach einem der voranstehenden Ansprüche, d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t, d a ß die induktive Erwärmung der zu härtenden Flächen (S,L) bei einer Frequenz von bis zu 80 kHz erfolgt.
10. Vorrichtung zur Durchführung des Verfahrens nach einem der Ansprüche 1 bis 9, mit einem Induktor (2) zum Erwärmen der zu härtenden Fläche (S,L), mit einer Flüssigkeitszuführung (12), über welche Flüssigkeit in den Spalt (P) zwischen dem Induktor (2) und der zu härtenden Fläche (S,L) tritt, mit einer ersten Brause (3), welche mindestens einen Flüssigkeitsstrahl (KA) auf die Seite (AS) der Wand (W) richtet, welche der mit der zu härtenden Fläche (S,L) versehenen Seite (IS) der Wand (W) gegenüberliegt, und mit mindestens einer weiteren Brause (20), welche einen Flüssigkeitsstrahl (KI) gegen die von der Härtung auszuschließenden Zone (RZ) der Wand (W) richtet.
11. Vorrichtung nach Anspruch 10, d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t, d a ß die Flüssigkeitszuführung als in dem Induktor (2)

angeordnete Flüssigkeitsleitung (12) ausgebildet ist, die auf einer Seite (13) des Induktors (2) mündet.

12. Vorrichtung nach Anspruch 11, d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t, d a ß die Flüssigkeitsleitung (12) achsparallel und eng benachbart zu den Heizleitern (10) des Induktors (2) verläuft.
13. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 10 bis 12, d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t, d a ß der Induktor (2) mehrere achsparallel zu einer Längsachse (Y) angeordnete Heizleiter (10) aufweist.
14. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 12 oder 13, d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t, d a ß die Flüssigkeitsleitung (12) coaxial zur Längsachse (Y) des Induktors (2) angeordnet ist.
15. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 12 bis 14, d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t, d a ß die Flüssigkeitsleitung (12) auf einer Stirnseite (13) des Induktors (2) mündet.
16. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 10 bis 15, d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t, d a ß die Brause (20), deren Strahl (KI) auf die von der Härtung auszuschließende Zone (RZ) gerichtet ist, von dem Induktor (2) getragen ist.



17. Vorrichtung nach Anspruch 16, d a d u r c h  
g e k e n n z e i c h n e t, d a ß in dem Induktor  
(2) ein Kanal (16) ausgebildet ist, welcher die  
Brause (20) mit Flüssigkeit versorgt.
18. Vorrichtung nach einem der voranstehenden Ansprüche,  
d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t, d a ß  
eine weitere Brause (4) einen Flüssigkeitsstrahl (KR)  
auf einen Rand (R) der mit den zu härtenden Flächen  
(S,L) versehenen Wand (W) richtet.
19. Vorrichtung nach Anspruch 18, d a d u r c h  
g e k e n n z e i c h n e t, d a ß die weitere  
Brause (4) mit dem Induktor (2) verkoppelt ist.







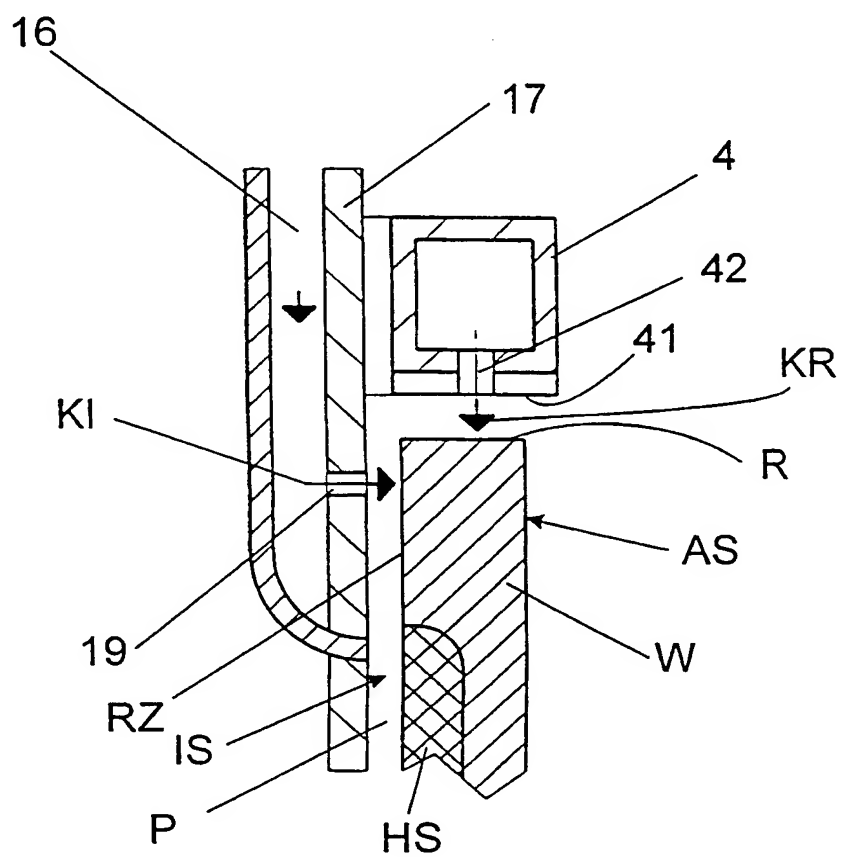


Fig. 2



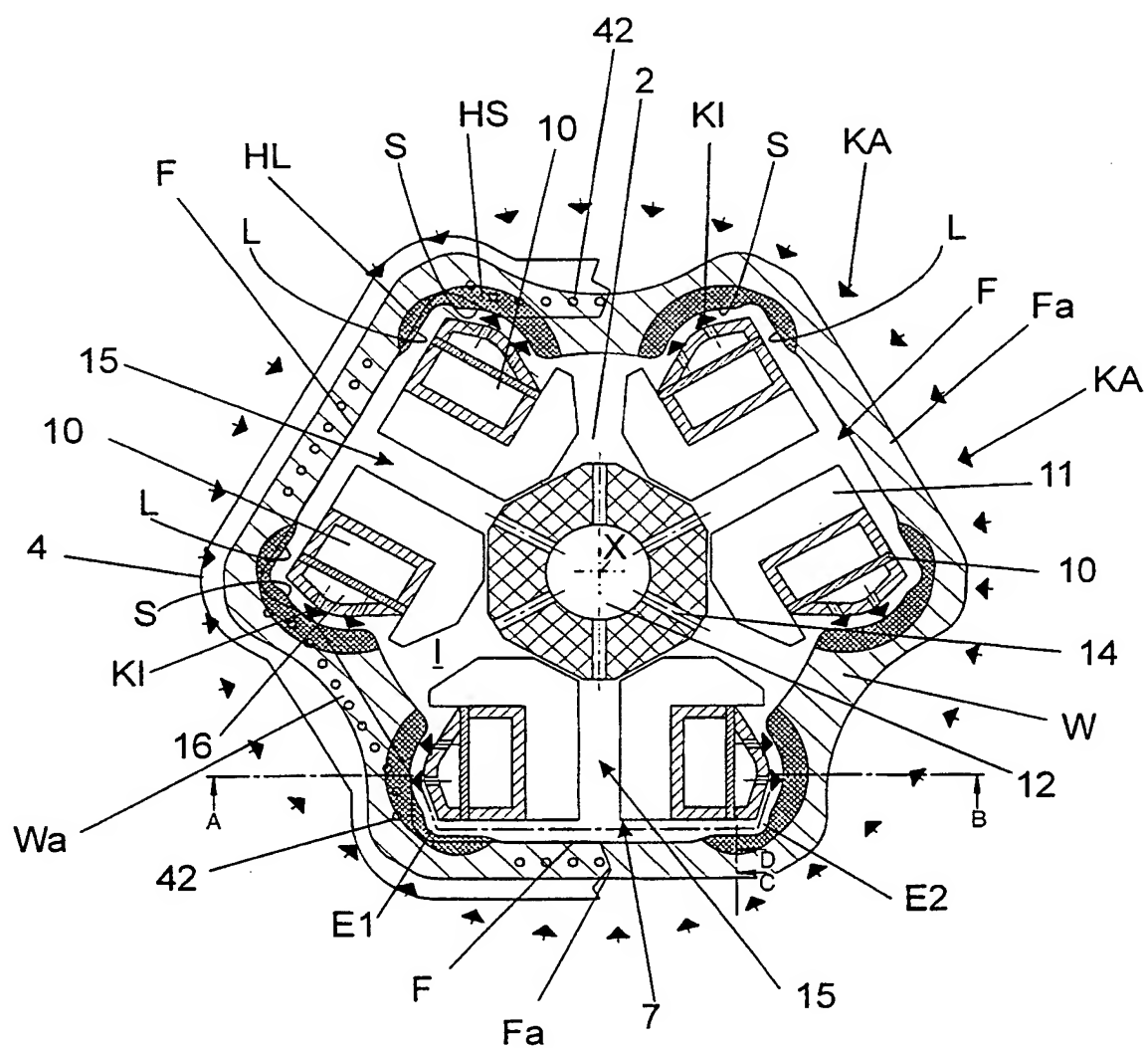


Fig. 3





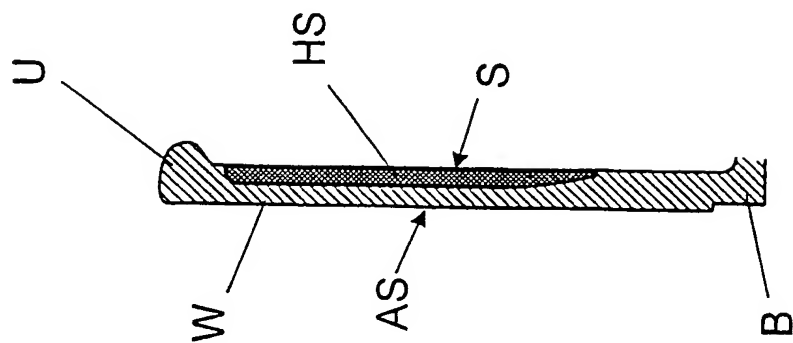


Fig. 6

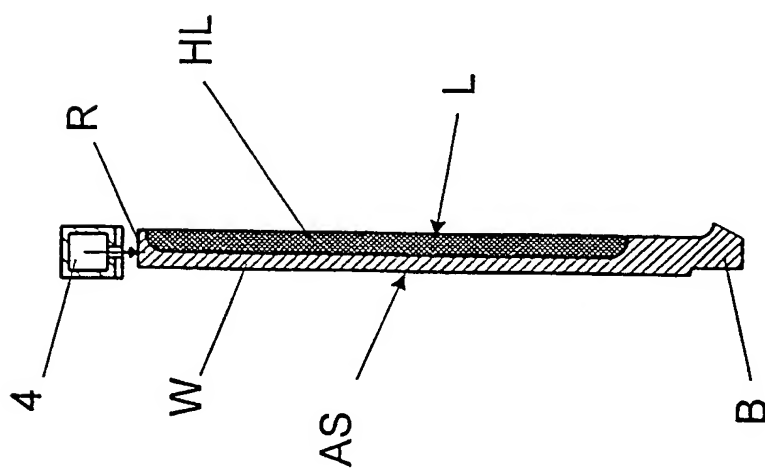


Fig. 5

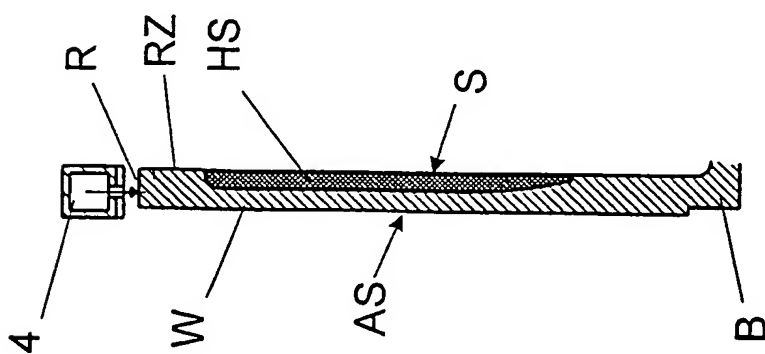


Fig. 4



# INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No

PCT/EP 00/04020

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER  
IPC 7 C21D1/10 C21D9/14

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

## B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

IPC 7 C21D

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practical, search terms used)

EP0-Internal, PAJ

## C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category °	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	DE 196 24 499 A (MAZDA MOTOR) 2 January 1997 (1997-01-02) ---	
A	DE 965 816 C (A.E.G.) 19 June 1957 (1957-06-19) ---	
A	EP 0 070 409 A (PARK OHIO INDUSTRIES INC) 26 January 1983 (1983-01-26) ---	
A	US 4 375 997 A (MATZ DONALD L) 8 March 1983 (1983-03-08) ---	
A	PATENT ABSTRACTS OF JAPAN vol. 009, no. 108 (C-280), 11 May 1985 (1985-05-11) & JP 60 002627 A (NTN TOYO BEARING KK), 8 January 1985 (1985-01-08) abstract -----	

☐ Further documents are listed in the continuation of box C.

☒ Patent family members are listed in annex.

### ° Special categories of cited documents :

"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance

"E" earlier document but published on or after the international filing date

"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)

"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means

"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art.

"&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

20 September 2000

Date of mailing of the international search report

28/09/2000

Name and mailing address of the ISA

European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2  
NL - 2280 HV Rijswijk  
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,  
Fax: (+31-70) 340-3016

Authorized officer

Mollet, G

# INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International Application No

PCT/EP 00/04020

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
DE 19624499 A	02-01-1997	JP 9067613 A	11-03-1997
		JP 9067614 A	11-03-1997
		JP 9067615 A	11-03-1997
		JP 9067616 A	11-03-1997
DE 965816 C		NONE	
EP 0070409 A	26-01-1983	US 4401485 A	30-08-1983
		AT 15231 T	15-09-1985
		BR 8204251 A	12-07-1983
		CA 1192478 A	27-08-1985
		DE 3265839 D	03-10-1985
		US 4468010 A	28-08-1984
US 4375997 A	08-03-1983	NONE	
JP 60002627 A	08-01-1985	JP 1499062 C	29-05-1989
		JP 63044802 B	07-09-1988

# INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP 00/04020

## A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES

IPK 7 C21D1/10 C21D9/14

Nach der Internationalen Patentklassifikation (IPK) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPK

## B. RECHERCHIERTE GEBIETE

Recherchierter Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole)

IPK 7 C21D

Recherchierte aber nicht zum Mindestprüfstoff gehörende Veröffentlichungen, soweit diese unter die recherchierten Gebiete fallen

Während der internationalen Recherche konsultierte elektronische Datenbank (Name der Datenbank und evtl. verwendete Suchbegriffe)

EPO-Internal, PAJ

## C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie <sup>2</sup>	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
A	DE 196 24 499 A (MAZDA MOTOR) 2. Januar 1997 (1997-01-02) ---	
A	DE 965 816 C (A.E.G.) 19. Juni 1957 (1957-06-19) ---	
A	EP 0 070 409 A (PARK OHIO INDUSTRIES INC) 26. Januar 1983 (1983-01-26) ---	
A	US 4 375 997 A (MATZ DONALD L) 8. März 1983 (1983-03-08) ---	
A	PATENT ABSTRACTS OF JAPAN vol. 009, no. 108 (C-280), 11. Mai 1985 (1985-05-11) & JP 60 002627 A (NTN TOYO BEARING KK), 8. Januar 1985 (1985-01-08) Zusammenfassung -----	

☐ Weitere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu entnehmen

☒ Siehe Anhang Patentfamilie

<sup>2</sup> Besondere Kategorien von angegebenen Veröffentlichungen :

"A" Veröffentlichung, die den allgemeinen Stand der Technik definiert, aber nicht als besonders bedeutsam anzusehen ist

"E" älteres Dokument, das jedoch erst am oder nach dem internationalen Anmeldedatum veröffentlicht worden ist

"L" Veröffentlichung, die geeignet ist, einen Prioritätsanspruch zweifelhaft erscheinen zu lassen, oder durch die das Veröffentlichungsdatum einer anderen im Recherchenbericht genannten Veröffentlichung belegt werden soll oder die aus einem anderen besonderen Grund angegeben ist (wie ausgeführt)

"O" Veröffentlichung, die sich auf eine mündliche Offenbarung, eine Benutzung, eine Ausstellung oder andere Maßnahmen bezieht

"P" Veröffentlichung, die vor dem internationalen Anmeldedatum, aber nach dem beanspruchten Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist

"T" Spätere Veröffentlichung, die nach dem internationalen Anmeldedatum oder dem Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist und mit der Anmeldung nicht kollidiert, sondern nur zum Verständnis des der Erfindung zugrundeliegenden Prinzips oder der ihr zugrundeliegenden Theorie angegeben ist

"X" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann allein aufgrund dieser Veröffentlichung nicht als neu oder auf erfinderscher Tätigkeit beruhend betrachtet werden

"Y" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann nicht als auf erfinderscher Tätigkeit beruhend betrachtet werden, wenn die Veröffentlichung mit einer oder mehreren anderen Veröffentlichungen dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und diese Verbindung für einen Fachmann naheliegend ist

"&" Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist

Datum des Abschlusses der internationalen Recherche

20. September 2000

Absenddatum des internationalen Recherchenberichts

28/09/2000

Name und Postanschrift der Internationalen Recherchenbehörde

Europäisches Patentamt, P.B. 5818 Patentlaan 2  
NL - 2280 HV Rijswijk  
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,  
Fax: (+31-70) 340-3016

Bevollmächtigter Bediensteter

Mollet, G

# INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP 00/04020

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
DE 19624499	A	02-01-1997	JP 9067613 A 11-03-1997
			JP 9067614 A 11-03-1997
			JP 9067615 A 11-03-1997
			JP 9067616 A 11-03-1997
-----			
DE 965816	C	KEINE	
-----			
EP 0070409	A	26-01-1983	US 4401485 A 30-08-1983
			AT 15231 T 15-09-1985
			BR 8204251 A 12-07-1983
			CA 1192478 A 27-08-1985
			DE 3265839 D 03-10-1985
			US 4468010 A 28-08-1984
-----			
US 4375997	A	08-03-1983	KEINE
-----			
JP 60002627	A	08-01-1985	JP 1499062 C 29-05-1989
			JP 63044802 B 07-09-1988
-----			